Tauschexemplar

Preis: 2,– DM

Überreicht von der
D. A. d. Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben
von der
DEUTSCHEN AKADEMIE
DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN
durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt
Aschersleben und Berlin-Kleinmachnow

NEUE FOLGE · JAHRGANG 15 (Der ganzen Reihe 41. Jahrg.) · HEFT 2
A 5089 E – Ausgabe A
Februar 1961

Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)
N. F., 1961, Bd. 15 (41), S. 21–40

HEALTH
26 APR 1961

INHALT

Seite

Aufsätze

VODERBERG, K.: Abhängigkeit der Herbizid-Wirkung auf Bodenorganismen vom Nährsubstrat 21

KARG, W.: Über die Wirkung von Hexachlorcyclohexan auf die Bodenbiozönose unter besonderer Berücksichtigung der Acarina 23

MÜLLER, E. W.: Vierjährige Freilandversuche zur Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe Metatetranychus ulmi Koch (Tetranychidae, Acari) 34

Besprechungen aus der Literatur

ZIMMERMANN, W.: Phylogenie der Pflanzen 38

SWANSON, C. P.: Cytologie und Cytogenetik 38

GEILER, H.: Allgemeine Zoologie 39

VICKERY, B. C.: Classification and indexing in science. 2. Aufl. 39

–: Proceedings of the International Symposium on Microchemistry 39

JENKINS, B. C. (Ed.): Proceedings of the First International Wheat Genetics Symposium . . 39

–: Rapports présentés au XXXIIe Congrès Français de médecine 39

FRÖHLICH, G.: Gallmücken – Schädlinge unserer Kulturpflanzen 40

HUGHES, T. E.: Mites, or the acari 40

KURTH, H.: Chemische Unkrautbekämpfung 40

HACKBARTH, J. und H. J. TROLL: Anbau und Verwertung von Süßlupinen. 1. Aufl. 40

DENYS, P.: La dissociation électrolytique de l'eau extracellulaire 40

Beilage (Gesetze und Verordnungen)

Griechenland

Phytosanitäre Bedingungen für die Einfuhr von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen. Dezember 1954. Artikel 2, Einfuhr von Saatkartoffeln. Fortsetzung 5

HEFT 2

Neue Folge · Jahrgang 15 · Februar 1961
Der ganzen Reihe 41. Jahrgang

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt Aschersleben und Berlin-Kleinmachnow

Abhängigkeit der Herbizid-Wirkung auf Bodenmikroorganismen vom Nährsubstrat

Von Käthe VODERBERG

Institut für Botanik der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität Berlin

Methodik

Es wurde der hemmende oder fördernde Einfluß folgender Handelspräparate mit Herbizidwirkung geprüft:

1. Herbicid Leuna M (MCPA), VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht"
2. Spritz-Hormit (2,4 D), VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld
3. Hedolit (DNOC), VEB Farbenfabrik Wolfen
4. Propham (IPC), Herkunft unbekannt
5. Telar W (Monuron = CMU), Cela-Ingelheim
6. Omnidel spezial (Dalapon), VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht"
7. Omnidel (Trichlorpropionsäure), VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht"
8. Simazin, Geigy Basel

Als Testorganismen dienten 4 Bakterien-, 4 Streptomyceten- und 7 Pilzstämme, die in den Jahren 1949 bis 1956 aus verschiedenen Böden isoliert worden waren. Sie wurden mir freundlicher Weise vom Institut für Mikrobiologie der Humboldt-Universität überlassen. (Nähere Angaben über die Stämme in VODERBERG 1956).

Die Mikroorganismen wurden steril in Petrischalen auf verschiedenen Agrarnährböden im Dunkelthermostaten bei 27° C gehalten. Als Nährboden für Bakterien wurde Pepton-Glukose-Agar (pH = 7,4) und Kartoffelwasseragar (pH = 6,8) verwandt, als Nährboden für Streptomyceten Glycerin-Pepton-Agar (pH = 6,8) und Haferflocken-Agar (pH = 7,2). Die Bakterien wuchsen auf beiden Nährböden gleich gut, die Streptomyceten wuchsen auf dem Haferflocken-Agar etwas besser. Dagegen zeigten sich größere Unterschiede bezüglich des Wachstums auf den 8 verschiedenen Nährböden für Pilze.

Alle acht Nährböden enthielten etwa die gleichen Mineralsalzmengen und waren etwa gleich sauer (pH = 5,1–5,4). Sie unterschieden sich vor allem in dem Gehalt an Kohlenhydraten und Stickstoffverbindungen. Das langsamste Wachstum aller Pilzstämme war auf dem Nährboden nach FRIES mit Glukose und NH_4-Tartrat festzustellen, ein zunehmend besseres Wachstum zeigte sich auf den Nährböden nach BOAS mit Maltose und Harnstoff, nach BÜNNING I mit Glukose und NH_4Cl, nach BÜNNING III mit Glukose und NH_4NO_3, nach BÜNNING II mit Glukose und KNO_3, nach HAYDUCK mit Glukose und Asparagin, nach CZAPEK-DOX mit Glukose, $NaNO_3$ und Hefe, und das beste Wachstum war stets auf dem Nährboden nach HANSEN mit Saccharose und Pepton festzustellen. Die Herbizide wurden den Nährböden in zwei verschiedenen Konzentrationen zugesetzt. Wenn 1 – 3 kg/ha in 600 l Wasser gelöst werden, wie es vielfach praxisüblich ist, so hat diese Lösung eine Konzentration von 1 700 – 5 100 ppm. Verteilt sich die Lösung gleichmäßig im Boden, so hat die Bodenlösung nach FLETCHER (1960) eine Herbizidkonzentration von etwa 2 – 6 ppm. Wir wählten für unsere Versuche mehrere dazwischenliegende Konzentrationen von 40 – 4000 ppm (jeweils bezogen auf die wirksame Substanz in den Präparaten). In den Tabellen sind für die ersten 5 Herbizide jeweils die Wirkungen bei Konzentrationen von 40 und 200 ppm angegeben. Wegen der geringen Wirksamkeit der letzten 3 Herbizide in unseren Versuchen wurden hier die Wirkungen der Herbizidlösungen höherer Konzentrationen angegeben und zwar von 400 und 2000 ppm bei Dalapon, 1000 und 4000 ppm bei Trichlorpropionsäure und 100 und 400 ppm bei Simazin. Die Impfung erfolgte in der Mitte der Petrischalen. Der Durchmesser der Kolonien resp. Myzelien wurde täglich gemessen, bis der Schalenrand bei den Kontrollschalen erreicht war, was im allgemeinen am 5. – 7. Tage erfolgte. Dann wurde die prozentuale Hemmung oder Förderung berechnet. Für jede Versuchsnummer wurden 10 Petrischalen in dreifacher Wiederholung angesetzt. Da nur Unterschiede von mehr als 15% in jedem Falle gesichert waren, wurde zur Aufstellung der Tabellen eine siebenteilige Skala angewandt.

Ergebnisse

Bakterien

Tabelle 1

Beeinflussung der 4 Bakterienstämme auf a) Pepton-Glukose-Agar, b) auf Kartoffelwasser-Agar. 1. Herbizide in der höheren Konzentration, 2. Herbizide in der niederen Konzentration

		MCPA		2,4 D		DNOC		IPC		CMU		1)		2)		Simazin	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Azotobakter chroo-coccum u 2/1	a)	0	+	0	+	1	1	3	2	0	+	1	1	1	0	0	0
	b)	+	+	0	+	1	0	1	0	+	+	2	1	0	+	0	0
Azotobakter chroo-coccum u 2/2	a)	1	0	1	0	2	0	3	2	1	1	1	+	0	0	1	0
	b)	0	0	0	0	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Micrococcus spec. u 5	a)	2	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	+	+	0	+
	b)	0	0	0	+	3	0	3	0	0	+	0	+	0	0	0	0
Bacillus mycoides e 5	a)	+	+	+	+	2	0	3	0	+	+	+	+	0	0	+	+
	b)	0	+	1	+	3	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0

1) Dalapon, 2) Trichlorpropionsäure

Dabei bedeuten:

+ = vorwiegend Förderung
0 = bis 15% Hemmung
1 = 15–30% Hemmung
2 = 30–50% Hemmung
3 = 50–80% Hemmung
4 = 80–99% Hemmung
5 = 100% Hemmung

Die Herbizidwirkung ist auf beiden Substraten etwa die gleiche, manchmal ist die Hemmwirkung auf dem Pepton-Glukose-Agar etwas geringer, manchmal auf dem Kartoffelwasser-Agar. Neben leichten Hemmungen treten oft auch Förderungen, vor allem bei Anwendung der niederen Konzentration, auf. Fast alle Herbizide beeinflussen das Wachstum der Bakterien kaum, nur Hedolit (DNOC) und IPC haben stets einen hemmenden Einfluß in der höheren Konzentration, der bei IPC bis zu 90% erreichen kann.

Streptomyceten

Tabelle 2

Beeinflussung der 4 Streptomycetenstämme a) auf Glycerin-Pepton-Agar, b) auf Haferflocken-Agar. 1. Herbizide in der höheren Konzentration, 2. Herbizide in der niederen Konzentration.

		MCPA		2,4 D		DNOC		IPC		CMU		1)		2)		Simazin	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Streptomyces parvus us 7/2	a)	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	+	1	+	0	+
	b)	0	0	0	+	0	+	3	0	0	+	1	0	1	0	0	0
Streptomyces flavovirens us 32	a)	+	+	0	+	0	0	3	1	0	+	+	+	0	0	0	0
	b)	+	+	0	0	0	0	2	0	1	0	0	+	0	0	0	0
Streptomyces albus us 70	a)	0	+	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0
	b)	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Streptomyces albus us 45	a)	+	+	0	+	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	+	+
	b)	0	0	0	0	1	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0

1) Dalapon, 2) Trichlorpropionsäure

Die Herbizidwirkung ist auf beiden Substraten wieder etwa die gleiche, auf dem Glycerin-Pepton-Agar, auf dem Streptomyceten langsamer wachsen, treten häufiger Förderungen auf. Die Herbizide beeinflussen die Streptomyceten in noch geringerem Maße als die Bakterien, nur IPC in der höheren Konzentration verursachte allgemein eine stärkere Hemmung.

Pilze

Die untersuchten Stämme von *Mucor spec.* U 7 und *Fusarium culmorum* U 31 verhielten sich ähnlich wie *Aspergillus niger* A 1/1; der Stamm *Penicillium spec.* U 1 verhielt sich wie *Penicillium spec.* U 8. Um die Tabellen zu entlasten, werden sie deshalb nicht aufgeführt.

Stets zeigte sich bei allen Pilzen die geringste Herbizidwirkung auf dem Nährboden nach CZAPEK-DOX, die stärkste Hemmwirkung auf dem Nährboden nach BÜNNING III. Auf den anderen Nährböden lag der Einfluß der Herbizide zwischen diesen Extremen. Die Ergebnisse dieser Versuche werden deshalb hier nicht aufgeführt.

Tabelle 3

Beeinflussung der 4 Pilzstämme a) auf Czapek-Dox-Agar, b) auf Bünning-III-Agar, 1. Herbizide in der höheren Konzentration, 2. Herbizide in der niederen Konzentration.

		MCPA		2,4 D		DNOC		IPC		CMU		1)		2)		Simazin	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Penicillium notatum U 6	a)	0	+	0	+	5	2	5	5	0	+	0	+	+	+	0	+
	b)	3	2	3	2	5	3	5	5	1	1	0	0	0	0	0	+
Penicillium spec. U 8	a)	+	+	0	0	5	2	4	3	0	0	+	+	+	+	0	+
	b)	2	1	2	1	5	5	5	5	1	0	1	0	1	1	1	0
Aspergillus niger A 1/1	a)	0	+	0	0	5	1	5	5	0	0	+	+	+	+	1	1
	b)	3	1	2	1	5	5	5	5	1	0	1	0	1	0	2	2
Stemphylium spec. U 2	a)	1	0	1	0	5	3	3	1	0	0	0	0	0	+	0	0
	b)	3	2	3	2	5	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	+

1) Dalapon, 2) Trichlorpropionsäure

Der Einfluß der Herbizide in der niederen Konzentration war durchweg gering, nur durch Hedolit (DNOC) und Propham (IPC) wurden viele Pilze selbst bei der Konzentration von 40 ppm auf Bünning-III-Agar völlig am Wachstum gehindert. Es ist aber gerade für DNOC und IPC bekannt (FLETCHER 1960), daß auf eine anfängliche Hemmung eine Erholung oder sogar Förderung der Mikroflora des Bodens erfolgt. Es liegen hier ja nur Beobachtungen über den Herbizideinfluß in den ersten 7 Tagen vor. Bei längerer Beobachtung hätten sich wahrscheinlich bei den langsam wirkenden Herbiziden wie Telar W (Monuron) stärkere Hemmwirkungen gezeigt.

Die Unterschiede der Herbizidwirkung auf Czapek-Dox-Agar und auf Bünning-III-Agar sind beträchtlich. Pilze, die z. B. auf Czapek-Dox-Agar durch Leuna M (MCPA) oder Spritz-Hormit (2,4 D) überhaupt nicht beeinflußt wurden, zeigten sich auf Bünning-III-Agar zu etwa 70% gehemmt. Die extrem geringe und extrem starke Wirkung aller Herbizide auf alle Pilze zeigte sich auf zwei Nährböden, die beide ein mittelgutes Wachstum der Pilze ermöglichten. Auf dem schlechtwüchsigsten Nährboden nach FRIES und dem bestwüchsigsten Nährboden nach HANSEN war eine etwa gleich starke, mittlere Wirkung der Herbizide festzustellen. Ähnliche Beobachtungen sind nach FLETCHER (mündl.) auch in der Praxis gemacht worden. Die Beeinflussung der Mikroorganismen des Bodens durch Herbizide zeigt keine Abhängigkeit von der guten oder schlechten Eignung des Bodens für Bakterien- oder Pilzwachstum.

Zum Schluß sei eine Bemerkung über den zeitlichen Verlauf des Herbizideinflusses angefügt. Häufig zeigen sich, insbesondere auf Nährböden mit der höheren Herbizidkonzentration, die Bakterien- und Pilzkulturen am 2. Tage stark gehemmt, am 7. Tage jedoch war keine Hemmung, oft sogar eine Förderung festzustellen. Die Mikroben dürften die Herbizide abgebaut, die Abbauprodukte vielleicht sogar als zusätzliche Nährstoffe verwendet haben. Es liegen eine Reihe von Angaben in der Literatur (FLETCHER 1960) vor, die eine stark fördernde Wirkung vieler Herbizide auf die Mikroflora des Bodens nach anfänglicher Hemmung erweisen. Gelegentlich war jedoch in den ersten zwei Tagen auch eine Förderung festzustellen und zwar meistens dann, wenn am 7. Tage eine stärkere Hemmung zu beobachten war. Das kann als Stimulationseffekt gedeutet werden. Außerdem erscheint es möglich, daß die reichlich vorhandenen Herbizide anfangs noch abgebaut werden konnten, daß aber in den folgenden Tagen der Abbau der immer neu eindringenden Herbizidmoleküle die hemmende Wirkung nicht mehr kompensieren konnte.

Zusammenfassung

Der Einfluß der 8 untersuchten Herbizid-Handelspräparate auf Bodenbakterien- und -streptomyceten ist selbst in Konzentrationen, die weit über den nach praxisüblicher Herbizidanwendung in der Bodenlösung vorhandenen liegen, äußerst gering. Nur Propham (IPC) erwies sich in der sehr hohen Konzentration von 200 ppm als stärker hemmend. Das Pilzwachstum wird dagegen durch Herbizidlösung in hoher Konzentration stärker beeinflußt. Selbst die Wuchsstoffherbizide können bei einer Konzentration von 200 ppm auf bestimmten Nährsubstraten bis zu 70%ige Wachstumshemmungen bedingen. Hedolit (DNOC) und Propham (IPC) hemmen das Myzelwachstum völlig. Diese hemmende Wirkung läßt aber mit abnehmender Konzentration nach, außerdem ist gerade für diese Herbizide bekannt, daß ihr hemmender Einfluß schnell abklingt und sogar in einen fördernden umschlagen kann. Die Wirkung der Herbizide auf Pilze hängt in starkem Maße vom Nährsubstrat ab. Eine Beziehung zwischen Gutwüchsigkeit und Herbizidwirkung konnte jedoch nicht festgestellt werden.

Резюме

Влияние 8 исследованных комерческих гербицидных препаратов на почвенные бактерии и стрептомицеты даже в концентрациях сильно превышающих концентрации имеющиеся в почвенном растворе после применения гербицидов в практике весьма незначительно. Только профам (IPC) в очень высокой концентрации 200 ппм оказался более сильно тормозящим веществом.

Более сильно действие на рост грибков оказывают растворы гербицидов высокой концентрации. Даже стимулирующие рост гербициды в концентрациях 200 ппм могут вызвать на известных средах 70%ное торможение роста. Гедолит (DNOC) и профам (IPC) вполне тормозят рост мицелия. Это тормозящее действие однако смягчается при убывающих концентрациях, кроме того относительно какраз этих гербицидов известно, что их тормозящее действие скоро исчезает и даже может превратиться в стимулирующее. Действие гербицидов на грибки в сильной мере зависит от питательного субстрата. Однако связи между хорошим ростом и гербицидным действием пока еще не удалось установить.

Summary

The influence of the 8 investigated herbicide products on the bacteria and streptomycetes living in the soil is a very weak one even in concentrations that are by far above those present in the solution of the soil after the applying of herbicides usual in practice. Only Propham (IPC) at the very high concentration of 200 ppm proved to be inhibitive to a larger degree. In contrast to that the growth of the fungi is strongly influenced by solutions of herbicides at a high concentration. Even the herbicides on the basis of growth regulators can produce inhibitions of growth up to 70% at a concentration of 200 ppm on special nutrient media. Hedolit (DNOC) and Propham (IPC) check the growth of the mycelium totally. This inhibiting effect slackens with the decreasing concentration. It is well known, moreover, that this lowering influence quickly fades away and may even be reversed to a promoting one. The effect of the herbicides on fungi depends to a high degree on the nutrient base. A correlation of quick growing and herbicidal effect, however, could not be ascertained.

Literaturverzeichnis

FLETCHER, W.: The effect of herbicides on soil micro-organisms. (Sammelreferat, vorgetragen auf dem Symposium on Herbicides and the soil, Oxford, 7. April 1960) Blackwell Scientific Publications Ltd. 1960

VODERBERG, K.: Über die Gerbstoffabgabe keimender Samen. Wiss. Z. Humboldt-Univ. Math.-Nat. R. IX, 1959/60. S. 267

Über die Wirkung von Hexachlorcyclohexan auf die Bodenbiozönose unter besonderer Berücksichtigung der *Acarina*

Von W. KARG

Aus der Biologischen Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Zu den weit verbreiteten chemischen Mitteln, die gegen tierische Bodenschädlinge empfohlen und angewandt werden, gehören die Präparate auf der Basis von Hexachlorcyclohexan. Nachdem wir über die Anwendungsmöglichkeiten gegen Schädlinge gut unterrichtet sind, erschien es besonders notwendig, auch die Wirkung auf die nützliche Fauna des Bodens zu überprüfen. Die Tiere des Bodens stehen in enger wechselseitiger Verbindung mit ihrer Umwelt. Störungen im Stoffkreislauf des Bodens müssen sich daher in der Reaktion der edaphischen Tiere bemerkbar machen.

Es war festzustellen, ob anfangs eine vollständige Vernichtung der Nützlinge durch HCH erfolgt und erst allmählich eine Wiederbesiedlung einsetzt, wie dies KELLER (1952) für Collembolen ermittelte. Den von verschiedenen Autoren (BAUDISSIN, 1952; GREGORJEWA, 1952; SHEALS, 1955) erwähnten Übervermehrungen in behandelten Flächen sollte nachgegangen werden. Besonders wichtig erschien es, die edaphischen Milben in die Untersuchungen mit einzubeziehen. Sie treten in einem besonderen Artenreichtum auf. Ihre ökologischen Beziehungen sind sehr vielseitig. Die Systematik der *Acarina* ist bisher im besonderen Maße vernachlässigt worden, so daß eingehende systematische Studien erforderlich waren. Eine spezielle Bearbeitung erfolgte für die Familiengruppe der Gamasiden (KARG, 1960). Die übrigen Gruppen wurden soweit bearbeitet wie zur Zeit Bestimmungsliteratur vorliegt. Dazu wurden die Arbeiten von STACH (1947–57), GISIN (1943), BAKER

Tabelle 1

Ort	Bodeneigenschaften	Feldfrucht	Datum der Begiftung	Gammagehalt pro Ar	Applikationsform des Gammapräparates
Stahnsdorf/Berlin	Humoser Sandboden	Klee-Gras-Gemisch	5. 6. 1956	25; 50; 100 g	als Suspension mit Gießkannen ausgegossen (10 Liter Wasser/m²)
Linow/Rheinsberg	Humoser Sandboden, schwach lehmig, flachgründig, steinig	Rüben	9. 4. 1958	16 g	m. d. Hand ausgestreut in Schälfurche, dann geeggt, m. d. Frühjahrsfurche eingepflügt
Langenstein/Halberstadt	lehmiger Humusboden	1958: Luzerne 1959: Gemenge	Herbst 1958	50 g	m. d. Hand ausgestreut, 1 Tag danach m. d. Scheibenegge eingeeggt, einige Tage darauf m. d. Winterfurche eingepflügt
Langenstein/Halberstadt	lehmiger Humusboden	1958: Mais 1959: Rüben	Herbst 1958	50 g	
Wohla/Löbau	Sandiger Lehmboden, sehr fest und trocken	Rotklee u. Weidelgras	28. 3. 1957	10; 20 g	m. d. Hand ausgestreut und eingegrubbert (Etwa 10 cm tief)
Sachsendorf/Frankfurt/Oder	Bruchboden, sehr lehmig	1959: Futterrüben	Frühjahr 1959	15 g	m. d. Hand ausgestreut und in 2 Richtungen eingeeggt.

u. WHARTON (1952), v. VITZTHUM (1929), SELLNICK (1928), WILLMANN (1931), S. THOR (1933), v. d. HAMMEN (1952), STAMMER (1957) herangezogen.

Um Einblicke in biozönotische Zusamenhänge zu gewinnen, war es notwendig, einen bestimmten Standort genauer zu untersuchen. Eine Grünlandfläche der BZA Berlin zwischen Teltow und Stahnsdorf bei Berlin wurde für eine Daueruntersuchung ausgewählt und 3 Jahre laufend durch insgesamt 45 Probenserien überprüft.

Collembolen- und Milbenformen wurden determiniert und ihre Anzahl in behandelten und unbehandelten Flächen ermittelt. Im ersten Versuchsjahr 1956/57 wurden 3 HCH-Konzentrationen (25, 50 und 100 g Gamma pro Ar) in 10 Probenserien untersucht. Die Konzentrationen entsprachen Präparatemengen, wie sie von G. RICHTER (1957) für die praktische Engerlingsbekämpfung empfohlen wurden. Da sich zeigte, daß bereits durch die niedrigste Dosis von 25 g Gamma/a bei der Mehrzahl der Formen eine maximale Wirkung erreicht wird, wurde vor allem diese Wirkungsstoffmenge bei den Bodenprüfungen herangezogen. Weiterhin wurden möglichst Bodenbehandlungen mit geringeren Wirkstoffmengen (15–16 g Gamma/a) untersucht. Um den Einfluß verschiedener Bodenarten festzustellen, wurden 1959 außerdem Bodenbehandlungen an anderen Standorten überprüft (Tab. 1). Es wurden ausschließlich Gammapräparate untersucht, bei denen das HCH einen Gammagehalt von 80 – 100% besitzt. Dies entspricht auch den Anforderungen der Praxis, da die übrigen Isomeren beim Erntegut Geschmacksbeeinträchtigungen verursachen. Um Nebenwirkungen durch Emulgatoren zu vermeiden, wurde für den Dauerversuch eine Suspension verwendet.

Methodik

Die Verteilung der Tiere im Boden ist heterogen. *Collembola* und *Acarina* leben in Kolonien, für die KÜHNELT (1950) einen Durchmesser von 8 – 30 cm angibt. Um zu vergleichbaren Abundanzwerten zu kommen, ist es notwendig, möglichst viele Proben zu entnehmen. Die Vergleichsflächen sollen möglichst gleichartige, ebene Lagen sein, die dieselbe Düngung, Bodenbearbeitung und -nutzung erfahren haben. Parzellen werden im Zufallsquadrat angeordnet. Zur Untersuchung werden Erdsäulen von 2 cm ⌀ und 5 cm Höhe mit Hilfe von Stahlzylindern ausgestochen. Die Stahlrohre besitzen seitlich einen Schlitz zum Herausschieben der Erde. Um auch die Tiefenwirkung überprüfen zu können, wird die Erde in 3 Tiefen, A: 1 – 5 cm, B: 5 – 10 cm und C: 10 – 15 cm Tiefe, entnommen. Unterhalb dieser Tiefe werden Vertreter der betreffenden Tiergruppen nur noch spärlich gefunden.

Es müssen mindestens pro Vergleichslage jeweils 20 Einstiche im Abstand von 20 – 50 cm erfolgen. Bei jedem Einstich werden, entsprechend den Tiefenstufen, 3 Erdsäulen ausgehoben, so daß insgesamt pro Vergleichslage 3 × 20 = 60 Proben vorliegen. 20 Erdsäulen von 5 cm Höhe kommt ungefähr ein Volumen von 1/3 Liter zu.

Die Erde muß möglichst schnell und ohne auszutrocknen in das Laboratorium transportiert werden. Sehr geeignet dazu sind Kunststoffbüchsen. Bei Insektizidprüfungen kommt es darauf an, festzustellen, welcher Anteil der Bodentiere eine HCH-Einwirkung ohne Schädigung übersteht. Bodenauslese-Verfahren, bei denen sowohl tote, als auch nicht mehr aktive Organismen von den noch lebenden Tieren nicht unterschieden werden können, sind für diese Fragestellung ungeeignet. Die Auslese der Tiere erfolgte daher durch einen Berlese-Automaten. Hier wandern die Tiere selbst infolge positiver Hygrotaxis und negativer Phototaxis aus den Erdproben aus. Der Berlese-Automat bietet den Vorteil, daß gleichzeitig eine große Anzahl Proben ausgelesen werden kann, wie dies bei der vorliegenden Arbeit erforderlich war. Um eine langsame Austrocknung der Erde zu erreichen, wurde in Anlehnung an BARING (1954) für die Beleuchtung Kaltlicht (Neonröhren) verwendet. Die Maschenweite der Siebe im Berlese-Automaten betrug 0,5 – 1 mm. Anfangs wurden 20 Proben, später 10 und schließlich nur noch 4 Proben auf einem Sieb zu einer Mischprobe vereinigt. Je kleiner die Proben, um so geringer sind die Verluste im Berlese-Automaten.

Tabelle 2

Individuensummen von Collembolen aus dem Grünland bei Stahnsdorf
1956/57 aus 10 Probenserien (je 120 Einzelproben)
1958 aus 22 Probenserien (je 120 Einzelproben)

Gammagehalt in g pro Ar:	1956/57		1958	
	0	25	0	25
Ceratophysella armata (Nicolet 1841)	46	67	8	18
Onychiurus armatus (Tullberg 1869)	2	–	426	13
Willemia anophth alma Börner 1901	38	26	350	221
Friesea mirabilis (Tullberg 1871)	14	4	8	1
Tullbergia krausbaueri Börner 1901	308	215	3745	1100
Folsomia fimetaria (L., Tulb. 1872)	212	44	1511	194
Isotoma notabilis Schäffer 1896	80	5	1743	508
Isotomodes productus (Axelson 1906)	23	23	20	4
Proisotoma bipunctata (Axelson 1903)	6	–	101	34
Entomobryidae Börner 1913 (*Entomobrya nivalis* (Linné 1758))	5	1	59	11
Sminthuridae Lubbock 1862	165	1	211	288

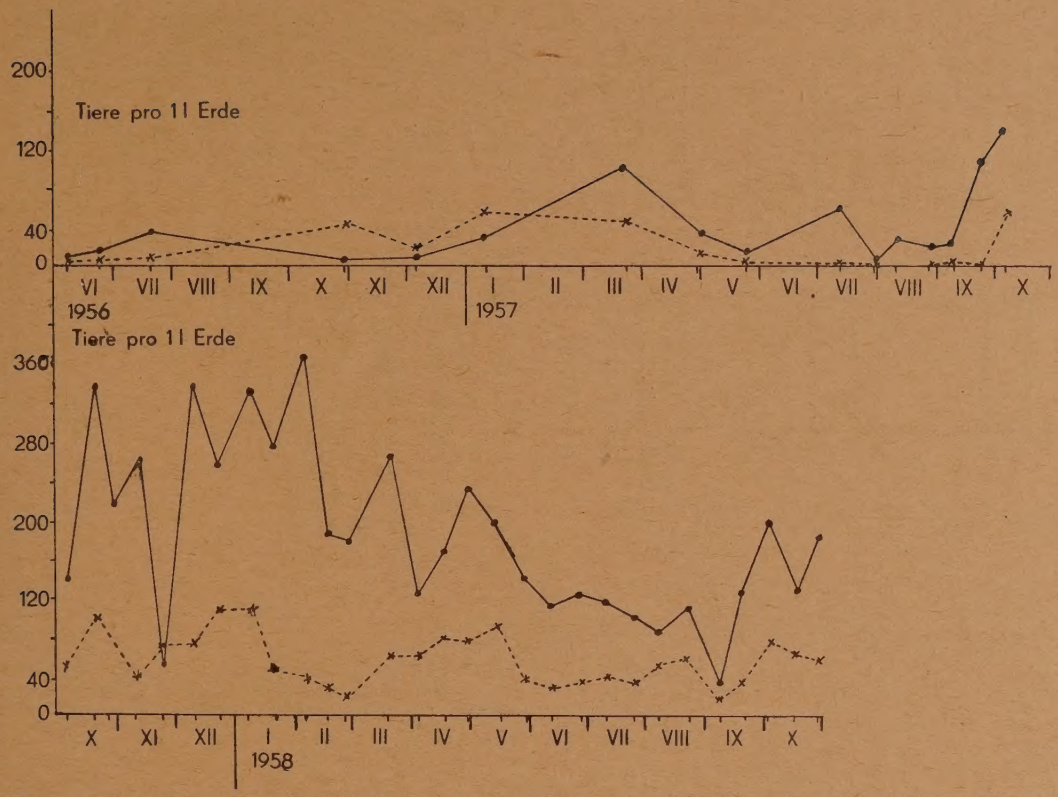


Abb. 1: Populationsschwankungen von *Tullbergia krausbaueri* in einem Grünland. ____ unbehandelt, ... mit HCH (25 g Gamma/a) behandelt

Die Tiere wurden in Kristallisierschalen in einem Gemisch von 50% Äthylenglykol, 50% Wasser und einem Netzmittel (FW 6) aufgefangen. Die Fänge wurden über einem bunten Streifenraster durchmustert und *Collembola* sowie *Acarina* bis zur Gattung oder Familie bei 40 – 100facher Vergrößerung vorbestimmt. Zur weiteren Determination wurden die Tiere mit Hilfe einer Öse oder kleinen Schaufel auf Hohlschliffobjektträger in ein Aufhellungsgemisch von 4 Teilen Eisessig und einem Teil Glyzerin gebracht. Diese mit einem Deckglas versehenen provisorischen Präparate wurden 4 Tage lang in einem Wärmeschrank einer Temperatur von 50° C ausgesetzt. Die Artbestimmung erfolgte bei 420 – 2025facher Vergrößerung. Unter mehreren geprüften Aufhellungsverfahren (KOH, Milchsäure, Nelkenöl) erwies sich die geschilderte Methode für große Serienuntersuchungen als am besten geeignet. Die Tiere lassen sich sofort, ohne Auswaschen, von den provisorischen Präparaten in Dauerpräparate (Berlese- oder Fauresches Gemisch) überführen. Es erfolgt keine Schrumpfung, Trübung und kein Auskristallisieren wie bei anderen Vorbehandlungen.

Die überprüften Tiergruppen des Bodens und ihre Reaktion auf HCH-Einwirkung

Collembola

Die dominierende Art unserer Acker- und Wiesenböden ist *Tullbergia krausbaueri* Börner 1901. Die Populationsschwankungen dieser Art in den behandelten und unbehandelten Flächen des Stahnsdorfer Versuches zeigt Abb. 1. Zeitweise lagen sehr starke Schädigungen vor. Nur im Oktober – Dezember des ersten Halbjahres der Behandlung war eine Übervermehrung zu verzeichnen. Überprüft man die Tiefenwirkung, so ist zu erkennen, daß sie zur Tiefe hin abnimmt (Abb. 2 a). Die Übervermehrung erfolgte in der tieferen Schicht. Eine derartige Übervermehrung in der Tiefe trat auch bei einer Probenentnahme bei

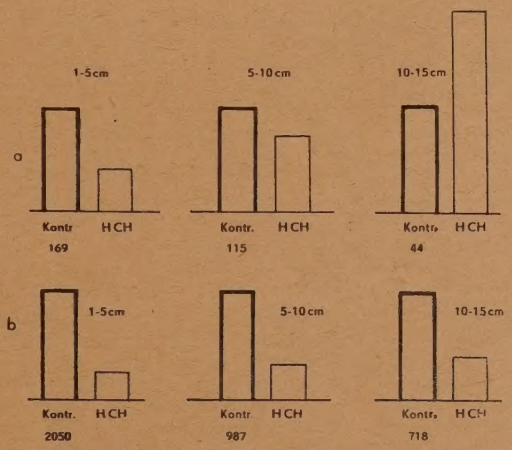


Abb. 2: Tiefenwirkung von HCH (25 g Gamma/a)
a) Tiersummen von *Tullbergia krausbaueri*, Juni 1956 bis Juli 1957;
b) Januar bis Dezember 1958 (die Zahlen unter der Kontrolle geben absolute Tiermengen an)

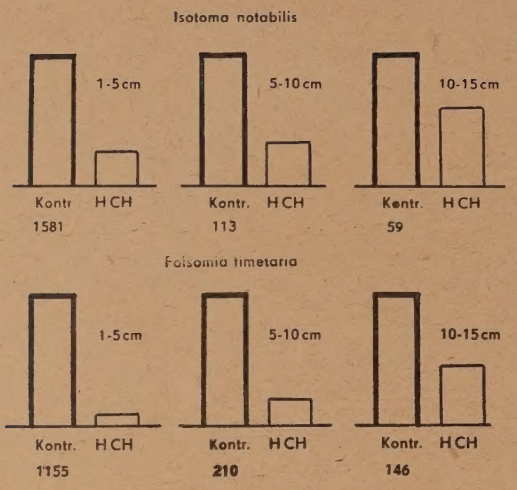


Abb. 3: Tiefenwirkung von HCH (25 g Gamma/a). 2 Collembolenarten als Testtiere. Tiersummen von Januar bis Dezember 1958 (die Zahlen unter der Kontrolle geben absolute Tiermengen an)

Rheinsberg auf. Im 3. Jahr war das Präparat weiter in den Boden eingedrungen, so daß eine fast gleichmäßige Dezimierung erreicht wurde (Abb. 2 b). Am 14. 11. 1959, nach 3½ Jahren, lag immer noch eine über 50%ige Schädigung von *Tullbergia krausbaueri* vor (Tab. 4 c).

Im Grünland traten häufig *Isotoma notabilis* Schäfer 1896 und *Folsomia fimetaria* (L, Tullb. 1872) mit hohen Dominanzwerten auf. Diese Arten waren anhaltend stark geschädigt (Tab. 2). Auch nach 3½ Jahren war dies sicher nachzuweisen (Tab. 4 c). Wie die Insektizidwirkung zur Tiefe hin nachläßt, veranschaulichen die Tiersummen der beiden Arten in Abb. 3. Einen Überblick der Insektizidwirkung auf die wichtigsten Collembolenarten gibt Tab. 2 wieder. Außer den genannten Arten war *Onychiurus armatus* (Tullb. 1869) stark dezimiert. Nicht so empfindlich sind *Proisotoma bipunktata* (Axelson 1903) und *Willemia anophthalma* Börner 1901. Als resistent erwies sich *Ceratophysella armata* (Nicolet 1841). Die Sminthuriden erfuhren im ersten Jahr nach der Behandlung eine starke Dezimierung. Im dritten Jahr dagegen verhielten sie sich resistenter. Eine Überprüfung anderer Böden führte zu ähnlichen Ergebnissen. Auf dem Bruchboden bei Frankfurt/O. erwies sich, wie im humosen Sandboden, *Ceratophysella armata* als äußerst resistent gegenüber 15 g Gamma/a. *Tullbergia krausbaueri* war bei dieser Konzentration kaum beeinflußt (Tab. 4 d). Sehr empfindlich dezimiert wurde *Folsomia quadrioculata* (Tullberg 1871) (75%ig), ein Collembole, der in diesem Boden dominiert.

Überprüft man die Wirkung verschiedener Konzentrationen, so zeigt es sich, daß für die meisten Arten bereits durch 25 g Gamma/a eine Maximalschädigung erreicht wurde (Abb. 4). Nur der wenig empfindliche Collembole *Ceratophysella armata* ließ eine Wirkungsabstufung entsprechend den angewandten Konzentrationen erkennen. Durch niedrige Wirkstoffmengen wurde eine Übervermehrung erzielt.

Acarina

a) Gamasides und *Uropodina*

Auf HCH reagieren die Gamasiden sehr empfindlich. Bereits 25 g Gamma/a verursachte eine starke Schädigung, die sich durch 50 und 100 g nicht erhöhte (Abb. 5). Nach 3¼ Jahren war immer noch eine Dezimierung zu verzeichnen (Tab. 4 b). Abgesehen

Tabelle 3

Individuensummen von Milben aus dem Grünland bei Stahnsdorf
1956/57 aus 10 Probenserien (je 120 Einzelproben)
1958 aus 22 Probenserien (je 120 Einzelproben)

Gammagehalt in g pro Ar:	1956/57 0	1956/57 25	1958 0	1958 25
a) Gamasides				
Pergamasus septentrionalis (Oudms. 1902)	–	–	21	27
Pergamasus crassipes (Linné 1758)	3	3	25	26
Pergamasus runcatellus Berlese 1903	–	–	2	10
Rhodacarellus silesiacus Willm. 1936	40	18	573	218
Rhodacarus roseus Oudemans 1902	8	8	51	3
Dendrolaelaps rectus Karg 1960	55	3	624	178
Dendrolaelaps zwoelferi (Hirschm. 1951)	–	–	42	83
Dendrolaelaps strenzkei (Hirschm. 1951)	–	–	18	4
Asca bicornis (Can. et Fanz. 1877)	2	–	6	11
Alliphis siculus (Oudemans 1905)	25	7	27	38
Arctoseius pratensis Hirschm. 1951	64	4	14	14
Platyseius montanus (Willmann 1949)	25	2	14	7
Typhlodromus obtusus (Koch 1839 non Berlese 1889)	10	6	1	1
Veigaia nemorensis (Koch 1836)	–	–	34	23
Veigaia leruthi Willmann 1935	–	–	6	–
Prozercon fimbriatus (Koch 1839)	1	–	31	19
b) Uropodina, *Uropodidae* Berl.	4	2	59	32
c) Prostigmata				
Microtydeus + *Coccotydeus* Thor 1931	341	206	889	1302
Tydeus C. L. Koch 1836 + *Retetydeus* Sig Thor 1931	77	95	180	196
Eupodes Koch 1836	4	–	37	22
Nanorchestidae Grandjean 1937	–	–	4	4
Rhagidia Oudemans 1922	1	2	21	1
Sonstige Prostigmata *(Raphignatidae, Erythraeidae, Trombidiidae, Bdellidae)*	–	–	148	139
d) Oribatei				
Oppia nova (Oudemans 1902)	13	4	70	143
Oppia minus (Paoli 1908)	4	4	14	15
Tectocepheus velatus (Michael 1880)	15	–	359	30
Scheloribates laevigatus (Koch 1836)	4	–	76	151
Scheloribates latipes (Koch 1844)	2	1	55	103
Scutovertex minutus (Koch 1836)	9	1	17	3
Trichoribates trimaculatus (Koch 1836)	8	2	108	56
Liebstadia similis (Michael 1888)	–	–	14	3
Brachychthonius berlesei (Willmann 1928) + *B. brevis* (Michael 1888)	47	4	1262	56
Oribatiden-Nymphen	29	7	277	95

Tabelle 4

Individuensummen einiger häufiger Collembolen- und Milben-Arten aus verschiedenen Probenserien (Tierzahlen pro 1 Liter Erde)
a) Probenentnahme im Grünland von Stahnsdorf 24 Stunden nach der Behandlung.
b) und c) Die zwei letzten Probenentnahmen nach 3¼ Jahren.
d) Probenentnahme im Bruchboden bei Frankfurt/O.

Gammagehalt in g pro Ar:	a) 6.6.59 0	a) 6.6.59 25	b) 4.9.59 0	b) 4.9.59 25	c) 14.11.59 0	c) 14.11.59 25	d) 8.1.60 0	d) 8.1.60 15
Collembola								
Onychiurus armatus	–	6	1	6	1	–	19	54
Tullbergia krausbaueri	–	–	31	–	39	2	18	2
Ceratophysella armata	11	7	43	36	163	60	105	95
Folsomia fimetaria	3	1	35	16	61	6	–	5
Folsomia quadrioculata	–	–	–	–	–	–	129	18
Isotoma notabilis	–	–	24	4	7	–	20	6
Acarina								
Gamasides								
Dendrolaelaps rectus	–	–	29	14	2	19	–	–
Rhodacarus roseus	1	4	11	–	7	–	–	1
Rhodacarellus silesiacus	–	–	12	7	6	2	9	–
Veigaia nemorensis	–	–	19	8	10	3	3	–
Tarsonemini								
Pyemotidae	–	1	43	44	69	76	42	10
Scutacaridae	1	–	13	31	16	18	11	20
Tarsonemidae	14	13	2	6	11	8	2	24
Prostigmata								
Microtydeus-Coccotydeus	45	51	164	418	238	251	34	16
Tydeus-Retetydeus	9	6	73	56	73	29	110	155
Acaridiae								
Tyrophagus	85	8	–	–	1	1	4	13
Hypopus-Stadien	–	–	1	2	–	–	12	358
Oribatei								
Brachychthonius	–	–	39	10	32	3	–	–
Tectocepheus velatus	1	–	5	–	10	–	11	–

vom ersten Halbjahr nach der Behandlung, ließ im Zeitraum von Oktober bis Dezember regelmäßig die Giftwirkung nach, vergleiche 1957, 1958 (Abb. 6) und 1959 (Tab. 4 c). Unter den Gamasiden scheinen die *Pergamasus*-Arten und *Dendrolaelaps zwoelferi* (Hirschmann 1951) weniger empfindlich zu sein (Tab. 3 a). Die Reaktion der Arten im lehmigen Humusboden (Halberstadt) und im festen, trockenen Lehmboden (Löbau) war ähnlich. Zieht man die Gamasiden als Testobjekte für die Tiefenwirkung heran, so ist

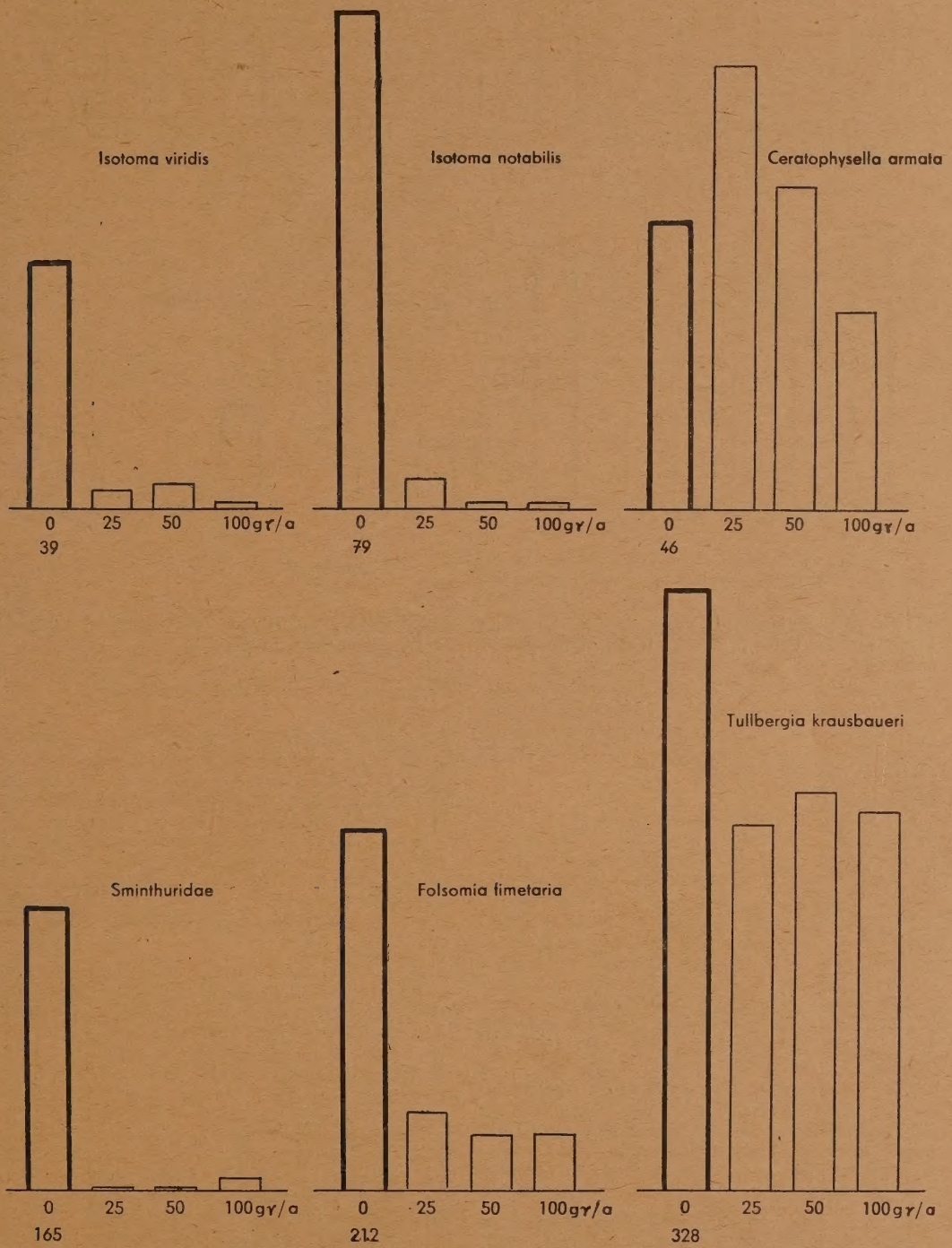


Abb. 4: Die Wirkung verschiedener HCH-Konzentrationen auf Collembolenarten. Tiersummen von Juni 1956 bis Juni 1957 (die Zahlen unter der Kontrolle geben absolute Tiermengen an)

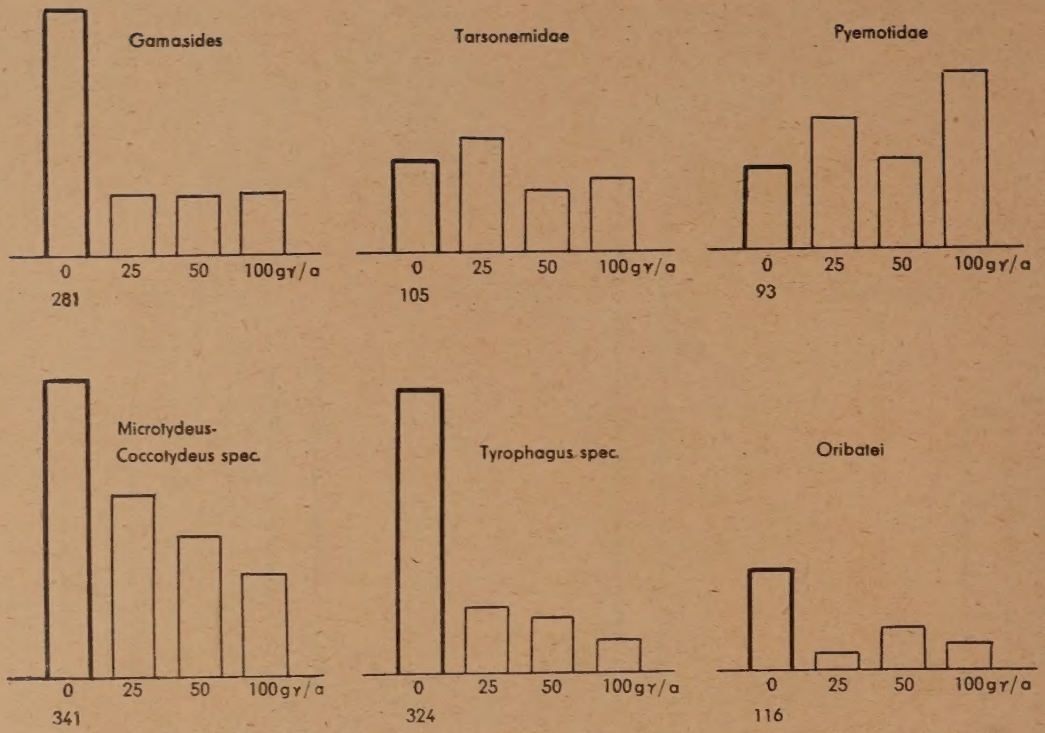


Abb. 5: Die Wirkung verschiedener HCH-Konzentrationen auf einzelne Milbengruppen. Tiersummen von Juni 1956 bis Juli 1957 (die Zahlen unter der Kontrolle geben absolute Tiermengen an)

wie bei Collembolen zu erkennen, daß das Mittel im Laufe der Zeit tiefer in den Boden eingedrungen ist (Abb. 7).

Systematisch mit den Gamasiden verwandt sind die *Uropodina*. Während die Gamasiden aber vorwiegend Räuber sind, ernähren sich diese Milben nach eigenen Beobachtungen saprophag. Durch HCH waren sie fast 50%ig geschädigt (Tab. 3 b).

b) *Tarsonemini*

Zur Gruppe der *Tarsonemini* werden die Familien *Pyemotidae, Scutacaridae* und *Tarsonemidae* gestellt. Die häufigsten im Boden des Stahnsdorfer Grünlandes ermittelten Pyemotiden sind *Pygmephorus sellnicki* Krczal 1954 und *Pygmephorus gracilis* Krzal 1954*).

Die Reaktion der *Pyemotidae* auf HCH ist unterschiedlich. Im ersten Jahr des Dauerversuches waren sie Dosierungen von 25 – 100 g Gamma/a gegenüber resistent (Abb. 5). In tieferen Schichten waren Übervermehrungen entstanden. Im dritten Jahr war jedoch in allen Schichten eine bestimmte Giftwirkung festzustellen (Abb. 9). Testserien im vierten Jahr ließen erneut eine Übervermehrung erkennen (Tab. 4 c).

Die *Tarsonemidae* (Fadenfußmilben, Weichhautmilben) sind bekannt durch einige weit verbreitete Pflanzenschädlinge. Von geringeren Konzentrationen waren diese Milben unbeeinflußt, vergl. 25 g Gamma/a im humosen Sandboden (Abb. 5) und 15 g Gamma/a im Bruchboden (Tab. 4 d). In dem humosen Sandboden bei Stahnsdorf setzte eine geringe Schädigung bei 50 g Gamma/a ein (Abb. 5).

Die *Scutacaridae* erwiesen sich als etwas HCH-empfindlicher als die übrigen *Tarsonemini*.

c) *Prostigmata*

Die Familiengruppe umfaßt eine Fülle verschiedenartiger Formen. Durch HCH wurden *Microtydeus-Coccotydeus*-Arten anfangs vermindert. Die Schädigung erfolgte den aufgewendeten Wirkstoffmengen entsprechend (Abb. 5). Im zweiten und dritten Jahr verhielten sich aber diese *Tydeidae* sehr resistent, vergleiche Tab. 3 c. In tieferen Schichten kam es zu Übervermehrungen (Abb. 10). Eine Unempfindlichkeit von *Microtydeus-Coccotydeus* bzw. *Tydeus*-Arten konnte auch in anderen Böden festgestellt werden (Tab. 4 d).

d) *Acaridiae*

Die Gruppe war im humosen Sandboden von Stahnsdorf vor allem durch *Tyrophagus dimidiatus* (Hermann 1804) und *Tyrophagus infestans* (Berlese 1884)*) vertreten. Durch HCH wurden die Arten zeitweise fast völlig vernichtet. Ihre Entwicklung ist aber sehr stark temperaturabhängig. In der wärmeren Jahreszeit kam es zu hohen Vermehrungen (Abb. 11). Bei geringen HCH-Gaben traten dann Übervermehrungen auf, vergl. Abb. 11 bei 25 g Gamma/a im humosen Sandboden (Stahnsdorf). Konzentrationsunterschiede von 25 bis 100 g Gamma/a wirkten sich bei diesen empfindlichen Formen nur unbedeutend aus (Abb. 5). Bemerkenswert ist das Verhalten der Wandernymphen, der Hypopusstadien. Diese Formen sind stark

*) Herr Prof. Dr. H. J. STAMMER (Erlangen) war so entgegenkommend und vermittelte die Bestimmung einer Anzahl Pyemotiden durch Herrn Dr. H. KRCZAL, dem Spezialisten und Bearbeiter für diese Familie. Ich möchte an dieser Stelle noch einmal meinen herzlichsten Dank aussprechen.

*) Für die Bestimmung dieser Art bin ich Herrn Prof. Dr. H. J. STAMMER (Erlangen) zu Dank verpflichtet.

sklerotisiert und daher allgemein gegen Umwelteinflüsse widerstandsfähiger. Im Bruchboden traten sie in großen Mengen in der HCH-behandelten Fläche auf (Tab. 4 d).

e) *Oribatei*

Die Hornmilben sind vorwiegend Primärzersetzer (SCHUSTER, 1955). Blattnahrung scheint von den Oribatiden nur ungenügend ausgenutzt zu werden. Erst Sekundärzersetzer, vor allem Collembolen, führen dann die Verarbeitung des organischen Materials weiter durch. In den untersuchten Ackerböden waren diese Milben vorwiegend durch kleine Formen, wie *Brachychthonius*-Arten, *Oppia minus* (Paoli 1908), *Oppia nova* (Oudemans 1902) und *Tectocepheus velatus* (Michael 1880) vertreten. In einem mehrjährigen Grünland finden sich auch größere Arten ein. In Tab. 3 d sind die wichtigsten Formen im Grünland von Stahnsdorf aufgeführt. Die dominierenden Arten, *Brachychthonius*-Arten und *Tectocepheus velatus* wurden durch HCH bis auf einen geringen Prozentsatz (5 – 10%) abgetötet. 50 – 65%ig wurden *Trichoribates trimaculatus* (C. L. Koch 1836) und die Oribatiden-Nymphen dezimiert. Die *Scheloribates*-Arten und *Oppia nova* dagegen wiesen Übervermehrungen auf. Insgesamt sind die Hornmilben stark geschädigt (Abb. 12).

Einschätzung der Ergebnisse und Schlußfolgerungen

Initialwirkung

Der Stahnsdorfer Versuch zeigte, daß es auch bei einem gleichmäßigen Ausbringen von HCH nicht zu einer Totalvernichtung kommt. Tab. 4 a gibt die Testergebnisse 24 Stunden nach der Behandlung wieder. Nur bei Collembolen und bei den *Tyrophagus*-Arten ist eine Schädigung nachzuweisen. Die eigentliche Wirkung setzte erst im Laufe der nächsten 14 Tage ein. Nach dieser Zeit war eine starke Dezimierung sowohl bei *Collembola* als auch bei *Acarina* festzustellen (Tab. 2 und 3).

Wirkungsdauer

Nach Untersuchungen von BAUDISSIN (1952) wurde bei HCH-Behandlungen eines Sandbodens nach ca. 10 Wochen ein Ausgleich des Collembolenbesatzes von begifteten und unbegifteten Flächen erreicht. Bei Milben trat dies 3 Wochen später ein. BARING (1957) verfolgte die Auswirkung einer Bodenbehandlung (HCH, DDT u. a.) 1¼ Jahr lang

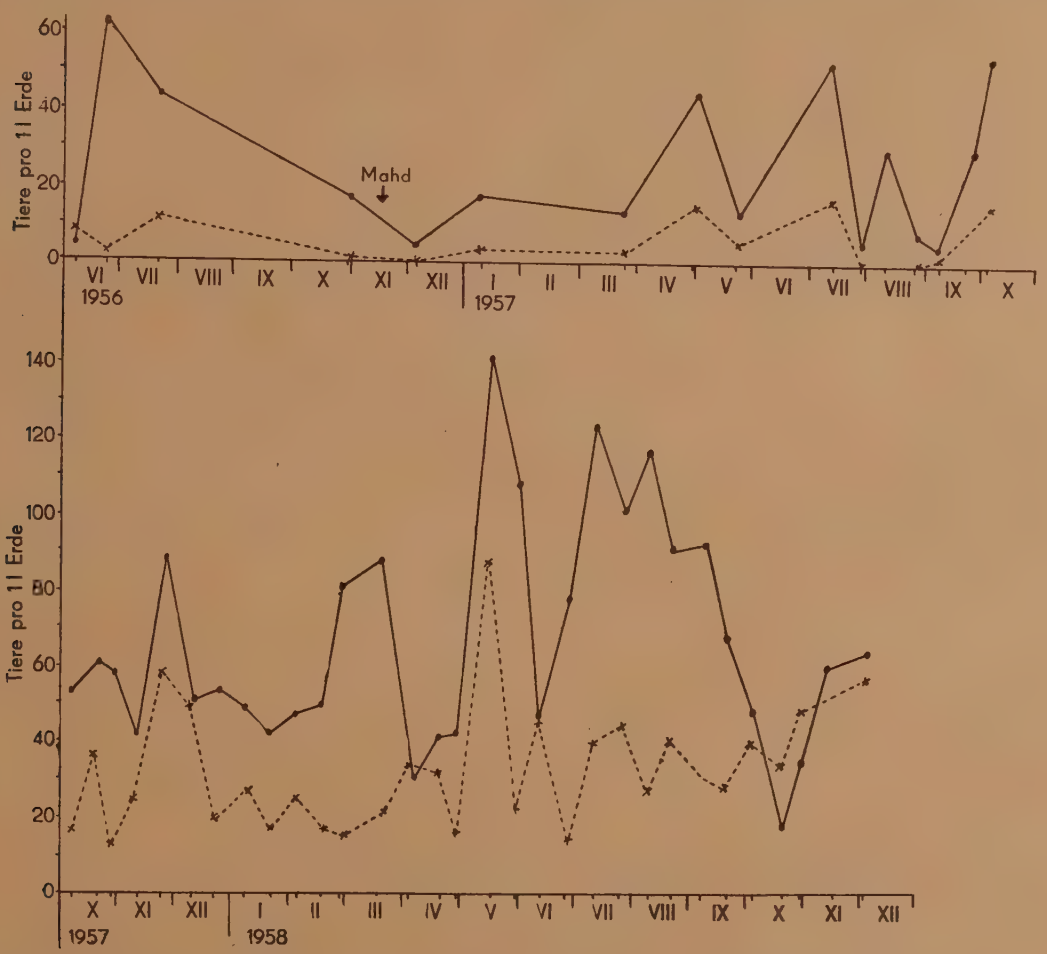


Abb. 6: Abundanzschwankungen der Gamasiden in einem Grünland. ____ unbehandelt, ... mit HCH (25 g Gamma/a) behandelt.

auf Milben. Der Autor kam zu dem Ergebnis, daß für den Gesamtmilbenbesatz eine Schädigungsdauer von mindestens 218 Tagen vorliegt. Aus den graphischen Darstellungen geht bei den genannten Autoren aber hervor, daß die Toxizität deutlichen Schwankungen unterliegt. Nur durch langjährige Überprüfungen können daher endgültige Aussagen über die Wirkungsdauer gemacht werden. Bei den eigenen Ermittlungen ist nach $3^1/_2$ Jahren noch kein allgemeiner Ausgleich von behandelten und unbehandelten Flächen zu verzeichnen (Tab. 4 c).

Toxizitätsschwankungen, Selektivität, Resistenz

Die Gamasiden zeigen ein Abklingen und erneutes Eintreten der Giftwirkung während der gesamten Versuchsdauer. Nach $3^1/_4$ Jahren sind sie noch 35%ig dezimiert (Tab. 4 b). Im Sommer ist die Schädigung stärker, im Herbst läßt sie nach. Diese verringerte Schädigung bei Milben im Herbst beobachteten auch BARING (1957) und SCHMITT (1956). Wir führten eine genaue Populationsanalyse der dominierenden Gamasiden-Arten durch. Es zeigte sich, daß die stärkere Schädigung im Sommer auf eine größere Empfindlichkeit der Jugendstadien zurückzuführen ist (Abb. 8). Diese Jugendstadien überwiegen nämlich in der Zeit von Mai bis September. Bei Untersuchungen, die sich nur über ein Jahr erstrecken, können die Toxizitätsschwankungen zum Fehlschluß führen, daß am Jahresende eine „Erholung" eingetreten sei.

Wie bei den Untersuchungen von BARING (1957), ist auch bei den eigenen Ermittlungen eine Umschichtung des Formenspektrums festzustellen. Sie bleibt aber nicht konstant erhalten, wie die Reaktionen der *Pyemotidae* und *Tydeidae* beweisen. Hatten schon die früheren Untersuchungen eine Art-Selektivität von

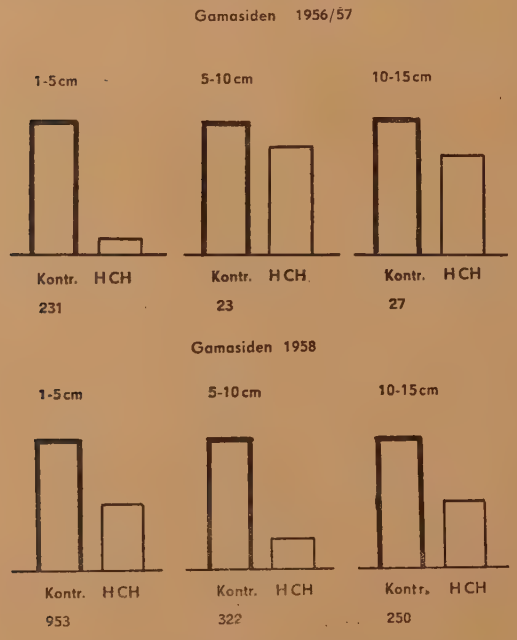


Abb. 7: Tiefenwirkung von HCH (25 g Gamma/a)
oben: Tiersummen von Gamasiden, Juni 1956 bis Juli 1957; unten: Januar bis Dezember 1958 (die Zahlen unter der Kontrolle geben absolute Tiermengen an)

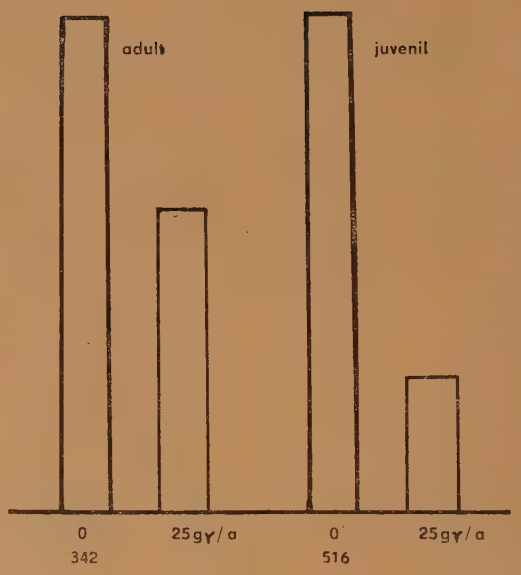


Abb. 8: Wirkung von HCH (25 g Gamma/a) auf adulte und juvenile Gamasiden (Raubmilben). Tiersummen aus 28 Probenserien 1957/58 mit je 1 Liter Erde = 60 Einzelproben

HCH für Collembolen aufzeigen können (KARG, 1956), so wird dies für diese Tiergruppe erneut bestätigt und außerdem auch für *Acarina* nachgewiesen. Soweit bei BARING (1957) die Formen determiniert wurden, lassen sich gut Übereinstimmungen mit unseren Ergebnissen feststellen. Stärkere Schädigung der Jugendstadien beruht nicht, wie BARING in Erwägung zog, auf unterschiedlichen Lebensräumen von juvenilen und adulten Stadien. Die Artdetermination von Larven, Proto-Nymphen, Deuto-Nymphen und Adulten ergab, daß die juvenilen Stadien in denselben Tiefenschichten auftreten wie die dazugehörigen Adulten (KARG, 1960). Als Ursachen für die Selektivität wurden von BARING Bevorzugung bestimmter Bodenschichten, Jahreszeit der Behandlung, artspezifische Empfindlichkeit und verschiedene Vermehrungspotenz der Milbenarten angegeben. Eine Überprüfung an den eigenen Befunden ergibt folgendes: Der Collembole *Isotoma notabilis* der oberen Bodenschicht ist stärker geschädigt als zum Beispiel die euedaphische Form *Tullbergia krausbaueri*. Andere Formen, die sich als resistent erwiesen haben, wie der Collembole *Ceratophysella armata*, die *Pergamasus*-Arten, die *Tarsonemini*, die Hornmilben *Oppia nova*, *Scheloribates laevigatus* und *Scheloribates latipes*, treten aber ebenfalls überwiegend in der oberen Schicht von 1–5 cm auf. Dies zeigt, daß die Tiefenwirkung bei der Selektivität eine geringe Rolle spielt. Die Jahreszeit der Behandlung ist bei der mehrjährigen Wirkung unbedeutend. Weiterhin kann die abgestufte Dezimierung der Arten nicht auf unterschiedliche Vermehrungspotenz zurückgeführt werden. Untersuchungen an Gamasiden (KARG, 1960) zeigten, daß zum Beispiel zwischen *Parasitidae* und *Laelaptidae* keine derartigen Differenzen bestehen, die das abweichende Verhalten gegenüber HCH erklären könnten. Die Hauptursache der Selektivität muß auf eine artspezifische Empfindlichkeit zurückgeführt werden. Dies würde auch die Übereinstimmung der Reaktion der Arten in verschiedenen Böden erklären. Die größere

Empfindlichkeit von zarthäutigen Larven und Nymphen (vergl. Gamasiden und Oribatiden) sowie weichhäutigen *Acaridiae* (im Gegensatz zum Hypopus-Stadium) weist darauf hin, daß die Sklerotisierungsstärke der Körperbedeckung bei der Resistenz entscheidend mitwirkt.

Ursache von Übervermehrungen

Die Ursache der Übervermehrungen bestimmter Collembolen- und Oribatiden-Arten ist nach den eigenen Untersuchungen die starke Schädigung ihrer Hauptfeinde, der Gamasiden. Die Übervermehrung des Collembolen *Tullbergia krausbaueri* im Herbst 1956 (Abb. 1) läßt sich durch die gleichzeitige starke Dezimierung der Gamasiden (Abb. 6) erklären. Fütterungsversuche ergaben, daß sich ein großer Teil der Raubmilben, die mit dem Collembolen zusammenleben, mit *Tullbergia krausbauerei* erhalten läßt. Die Übervermehrung der erwähnten Oribatiden-Arten liegt ebenfalls in der Zeit, in der die Gamasiden stärker vermindert sind (Sommer). Die Fütterungsversuche zeigten, daß sich Raubmilben von juvenilen Oribatiden ernähren. In der Größenordnung und im Tiefenvorkommen müssen dabei Verfolger und Verfolgte übereinstimmen.

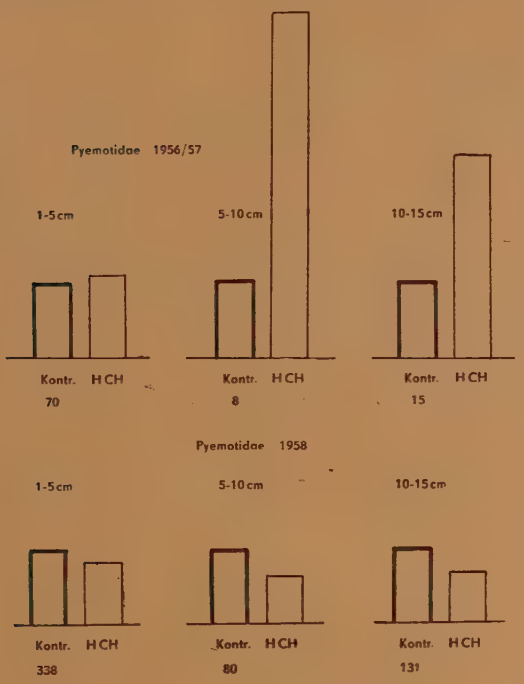


Abb. 9: Tiefenwirkung von HCH (25 g Gamma/a)
oben: Tiersummen von Pyemotiden, Juni 1956 bis Juli 1957;
unten: Januar bis Dezember 1958 (die Zahlen unter der Kontrolle geben absolute Tiermengen an)

Bedingung für Übervermehrungen einer Art in behandelten Flächen ist eine gewisse Unempfindlichkeit gegenüber der angewandten Konzentration. Von sehr empfindlichen Formen wurde daher niemals eine Übervermehrung festgestellt. Die Bedeutung von räuberischen Gamasiden für Übervermehrungen von Collembolen wurde bereits von SHEALS (1955) nachgewiesen. Bei den Übervermehrungen der *Pyemotidae* und *Tydeidae* konnte bisher keine derartige

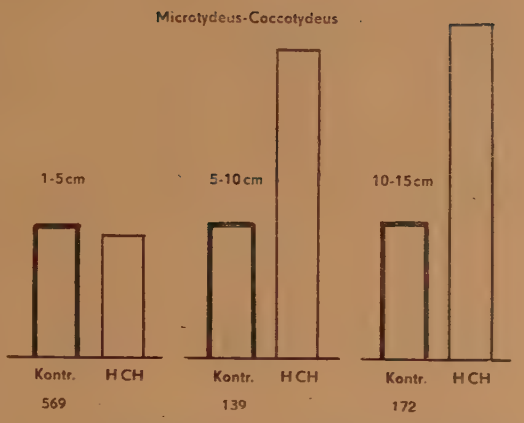


Abb. 10: Tiefenwirkung von HCH (25 g Gamma/a). 2 Staubmilbenarten *(Tydeidae)* als Testtiere. Tiersummen von Januar bis Dezember 1958 (die Zahlen unter der Kontrolle geben absolute Tiermengen an)

Beziehung gefunden werden. Hier könnte eine hohe Vermehrungspotenz, verbunden mit Resistenz und dem Eintritt günstiger Lebensbedingungen im behandelten Boden (Fehlen der Konkurrenten) von Bedeutung sein.

Tiefenwirkung

Die Tiefenwirkung des Mittels reicht im ersten Jahr bis ungefähr 5 cm Tiefe. Dasselbe stellte auch BARING (1957) fest. Setzt man die Untersuchung weiter fort, so ist jedoch zu erkennen, daß das Präparat allmählich tiefer in den Boden eingedrungen sein muß. Vergleiche die Tiefenverteilung von 1956, 57 und 1958 bei verschiedenen Tiergruppen (Abb. 2, 7, 9)! Der Boden lag während der gesamten Zeit in Ruhe. BAUDISSIN (1952) berichtete von E 605, daß es allmählich in den Boden eingewaschen wird. Von HCH liegen keine derartigen Angaben vor. Allerdings sind mehrjährige Tiefentestungen bisher nicht durchgeführt worden.

Schlußfolgerungen für die Praxis

Bedeutsam für die praktische Anwendung der Gamma-Präparate bei Bodenbehandlungen ist ihre lange Dauerwirkung. Der Wirkstoff dringt im Laufe mehrerer Jahre bis zu 15 cm Tiefe ein und beeinflußt die gesamte Population empfindlicher Arthropoden-Arten. Die Übervermehrungen der weniger empfindlichen und resistenten Arten halten bei einer Konzentration von 25 g Gamma a nur zeitweise an und können keinen allgemeinen Ausgleich herbeiführen. Aus

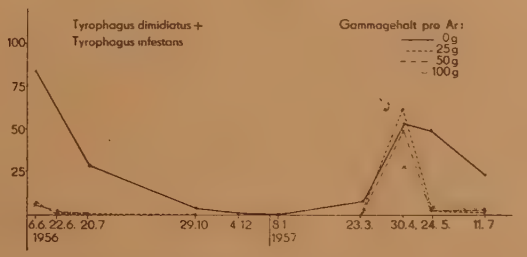


Abb. 11: Abundanzschwankungen von *Tyrophagus dimidiatus* und *T. infestans* (Abundanzwerte summiert) in einem Grünland bei verschiedenen HCH-Konzentrationen. Die Zahlen geben absolute Tiermengen pro 1 Liter Erde an

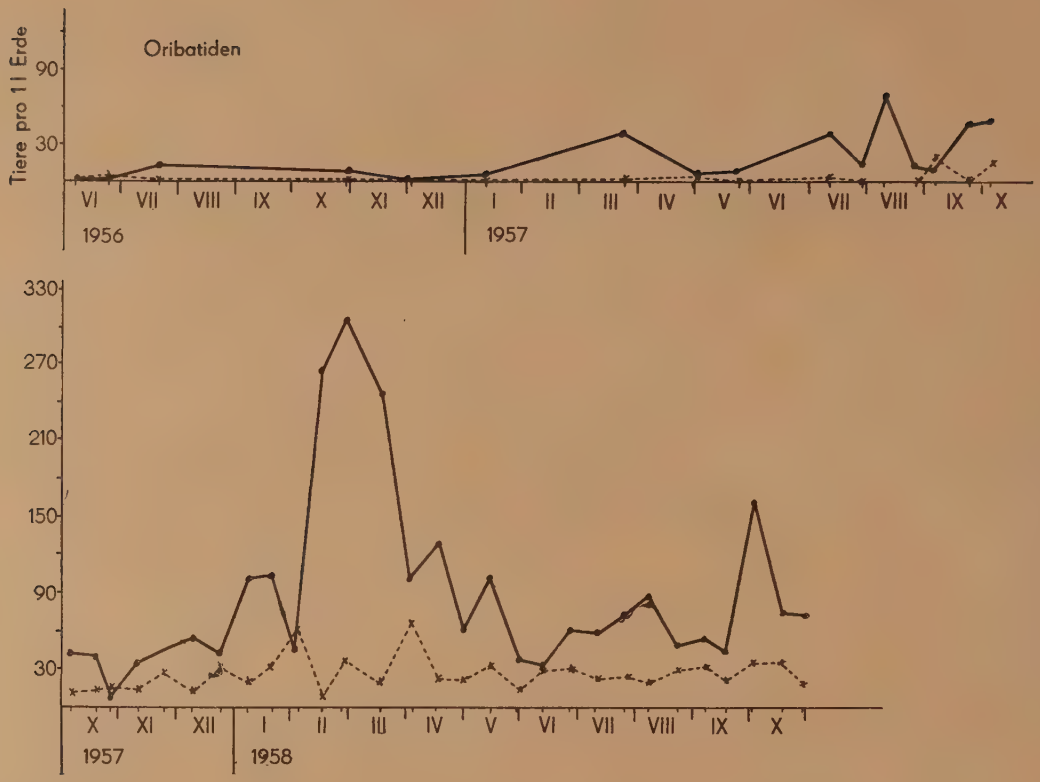


Abb. 12: Abundanzschwankungen der Hornmilben in einem Grünland. ——— unbehandelt, ... mit HCH (25 g Gamma/a) behandelt

der Reaktion der Arten auf verschiedene Konzentrationen muß geschlossen werden, daß für jede Art die Schädigung bei einem bestimmten Schwellenwert einsetzt. Empfindliche Arten weisen bereits bei 25 g Gamma/a eine starke Mortalität auf, die durch höhere Gaben nicht ansteigt. Bei weniger empfindlichen Arten ist meist eine abgestufte Dezimierung entsprechend der Konzentration zu erkennen (Abb. 4 und 5). Testserien auf behandelten Böden mit Konzentrationen von 15 bis 16 g Gamma/a zeigen, daß hier häufiger Ausgleichsvorgänge auftreten. SCHMITT (1956) untersuchte die Wirkung geringer Wirkstoffmengen von 10 und 20 g Gamma/a auf Collembolen (Familien determiniert) und Milben (Unterordnungen determiniert): Während bei 20 g Gamma/a noch wesentliche Schädigungen auftraten, war bei 10 g Gamma/a die Beeinträchtigung der Nützlinge unwesentlich, bzw. wurde durch stärkere Vermehrung in der Tiefe innerhalb eines Jahres ausgeglichen.

Unsere Ermittlungen lassen erkennen, wie auf Grund der unterschiedlichen Empfindlichkeit das ursprüngliche Populationsgefüge verändert wird. Günstig ist, daß weniger empfindliche Formen sowohl unter Collembolen als auch bei Gamasiden, Tarsoneminen, Tydeiden und Hornmilben auftreten. Ob die resistenten Arten bodenbiologisch vollwertig die empfindlichen ersetzen können, ist zur Zeit nicht zu entscheiden. Dazu fehlen ökologische Kenntnisse über die einzelnen Arten. Weiterhin ist bisher unbekannt, wie lange eine Schädigung anhalten müßte, um die Bodenfruchtbarkeit empfindlich zu stören. Da die einzelnen Formen aber an verschiedenen Stufen der Bodenbildungsprozesse entscheidend beteiligt sind, muß bei höheren Konzentrationen über 15 g Gamma/a bei langer Dauerwirkung mit Schäden gerechnet werden. Die Bekämpfung von Bodenschädlingen muß daher planmäßig auf die empfindlichen Jugendstadien gerichtet sein. Weiterhin kann eine Konzentrationsminderung pro Flächeneinheit durch gezielte Anwendung der Präparate in Form von Streifen-, Pflanzlochbegiftungen oder Saatgutinkrustierungen erreicht werden. Vollbegiftungen mit hohen Konzentrationen über 15 g Gamma/a (ca. 75 kg/ha eines Gammapräparates) sollten vermieden werden.

Zusammenfassung

An verschiedenen Standorten wird durch Bodenprobenentnahme die Wirkung von Gammapräparaten auf Collembolen und Milben überprüft. Zirka 7000 Proben werden in 3 Tiefen (1–5, 5–10 und 10–15 cm Tiefe) getrennt entnommen. Das Material wird systematisch möglichst weitgehend analysiert. Zur biocönotischen Untersuchung wird vor allem ein humoser Sandboden herangezogen, wo eine Insektizidwirkung von 25 g Gamma/a 3¼ Jahr lang verfolgt wird. Außerdem werden Konzentrationen von 15-16 g, 50 g und 100 g Gamma/a untersucht. Für Collembolen und für verschiedene Milbengruppen wird die Beeinflussung der Arten und Artengruppen durch HCH festgestellt. Ein Totalausfall entsteht bei den angewandten Konzentrationen nicht. Jedoch sind nach 3¼ Jahren bei 25 g Gamma/a bestimmte Collembolen und Milben noch 50%ig geschädigt. Eine ausgegossene Suspension befindet sich anfangs bis 5 cm im Boden,

dringt aber im Laufe der Jahre bis 15 cm Tiefe ein. Die Dezimierung der einzelnen Arten ist sehr unterschiedlich und außerdem im Jahresablauf nicht gleichmäßig. Für Gamasiden (Raubmilben) wird nachgewiesen, daß dies dadurch zu erklären ist, daß Jugendstadien, die zu bestimmten Jahreszeiten überwiegen, empfindlicher sind. Das scheinbare Nachlassen der Toxizität kann bei einjährigen Untersuchungen zum Fehlschluß führen, daß eine „Erholung" eingetreten sei. In allen systematischen Gruppen sind weniger empfindliche und resistente Arten vorhanden. Bei resistenten Arten kommt es zu Übervermehrungen, die bei 25 g Gamma/a jedoch nicht anhalten. Sie werden für Collembolen und Hornmilben auf starke Schädigung antagonistischer Raubmilben zurückgeführt. Um quantitative, langandauernde Schäden zu vermeiden, muß auf Konzentrationen unter 15 g Gamma/a heruntergegangen werden.

Резюме

На различных местах произрастания путем взятия почвенных проб испытывалось действие препаратов гамма на коллембол и клещей. При использованных концентрациях от 15–100 г гамма/ар не получается полного выпадения. Однако, через 3¼ года при концентрациях 25 гамма/ар известные коллемболы и клещи еще повреждены на 50 %. Уменьшение количества отдельных видов очень различно и в течение года не одинаково. Во всех систематических группах существуют менее чувствительные и даже устойчивые виды. У устойчивых видов встречаются переразмножения, которые, однако, при 25 г гамма/ар не продолжаются. Предполагается, что это происходит от сильных повреждений, вызванных антагонистическими хищными клещами. Во избежание количественных долговременных повреждений, нужно применять концентрации ниже 15 г гамма/ар.

Summary

In various places the effect of BHC γ preparations on *Collembola* and *Acarina* is tested by means of taking soil samples. Loss total does not occur at concentrations of 15 to 100 g γ/a. After the elapse of 3¼ years, however, at concentrations of 25 g γ / a certain *Collembola* and mites are still damaged to a rate of 50%. The decimation of the various species is very different, besides that not the same one throughout the year. In all the systematic groups there are less susceptible and resistant species. With resistant species superpropagation takes place that does not last at 25 γ/a, however. For *Collembola* and *Oribatei* they are considered to be due to a heavy injury of antagonistic predacious mites. In order to avoid quantitative and lasting damage the concentrations must be lowered beneath 15 g γ / a.

Literaturverzeichnis

BAKER, W. E. und C. W. WHARTON: An Introduction to Acarology. 1952, New York, 465 S.

BALOGH, J.: Lebensgemeinschaften der Landtiere. 1958, Berlin, Akademie-Verlag, 560 S.

BARING, H. H.: Zur Verwendung von Kaltlicht und Heizrohr im Berlese-Automaten. Z. Pflanzenkr. 1954, *61*, 74–76

BARING, H. H.: Die Milbenfauna eines Ackerbodens und ihre Beeinflussung durch Pflanzenschutzmittel. I. Ökologische Betrachtungen über die Milbenfauna des Bodens im Leinetal. Z. angew. Entom. 1956, *39*, 410–44

BARING, H. H.: Die Milbenfauna eines Ackerbodens und ihre Beeinflussung durch Pflanzenschutzmittel. II. Der Einfluß von Pflanzenschutzmitteln. Z. angew. Entom. 1957, *41*, 17–51

BAUDISSIN, F. v.: Die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Collembolen und Milben in verschiedenen Böden. Zoolog. Jahrb: Abt. 3, System. Ökol., 1952, *81*, 47–90

FRANZ, J.: Das Gleichgewicht von Insektenpopulationen und die chemische Schädlingbekämpfung. Schädlingsvermehrungen als Folge von Insektizidanwendung. Autorisierte Übersetzung der Arbeit von SOLOMON. Z. angew. Entom. 1955, *37*, 110–121

GISIN, H.: Hilfstabellen zur Bestimmung holarktischer Collembolen. Verh. Nat. Ges. i. Basel, 1943, Bd. LVI, 130 S.

GREGORJEWA, T.: Wirkung des in den Boden eingebrachten Hexachlorans auf die Bodenfauna. Ber. allruss. Akad. Landw. Moskau 1952, *12*, 16–20

HAMMEN, L. v. d.: The Oribatei (Acari) of the Netherlands. Zool. Verh. Rijksmus. Leiden, 1952, No. 17, 1–139

HANDSCHIN, E.: Urinsekten oder Apterygota. In: Tierwelt Deutschlands, 1929, 16. Teil, 150 S.

KARG, W.: Untersuchungen über die Wirkung der Hexa-Behandlung landwirtschaftlich genutzter Sandböden und Wiesenböden auf die Mesofauna, insbesondere auf Collembolen. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF *10*, 1956, 117–120

KARG, W.: Zur Systematik, postembryonalen Entwicklung und Ökologie der Gamasiden (Acarina, Parasitiformes) einiger landwirtschaftlich genutzter Böden. Nat. Diss. Berlin 1960

KELLER, H.: Über die Wirkung einer Bodenbegiftung mittels DDT- und Hexa-Mitteln auf die Kleinarthropoden, insbesondere Collembolen. Naturw. 1951, *38*, 480–481

KÜHNELT, W.: Bodenbiologie – Mit besonderer Berücksichtigung der Tierwelt. 1950, Wien, 368 S.

RICHTER, G.: Die Auswirkung von Insektiziden auf die terricole Makrofauna (Qantitative Untersuchungen begifteter und unbegifteter Waldböden). Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 1953, *7*, 61–72

RICHTER, G.: Engerlingsbekämpfung in Baumschulen. Dt. Gartenbau, 1954, H. 6

RICHTER, G. Die Engerlingsbekämpfung mit Hexa-Mitteln in der Forstwirtschaft. Inst. f. Forstwissenschaften Eberswalde, 1955 a, Merkblatt Nr. 18

RICHTER, G.: Die Engerlingsbekämpfung in Baumschulen mit Hexa-Mitteln. Dt. Gartenbau 1955 b, H. 4, 104–106

RICHTER, G.: Untersuchungen über die Stabilität von Hexa-Präparaten in verschiedenen Böden im Hinblick auf die Engerlingsbekämpfung. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin), NF, 1956, *10*, 7–13

RICHTER, G.: Die Maikäfer- und Engerlingsbekämpfung. Flugblatt Nr. 22, Biol. Zentralanst. der Dt. Akad. d. Landw. wiss. zu Berlin, März 1957

SCHMITT, F.: Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten von Hexachlorcyclohexan und Aldrin im Boden unter besonderer Berücksichtigung von Wirkungsdauer, Beeinflussung der Kleintierfauna und Geschmacksbeeinträchtigung von Bodenfrüchten. Diss. Hohenheim 1956

SCHUSTER, R.: Untersuchungen über die bodenbiologische Bedeutung der Oribatiden (Acari). Naturw. 1955, *42*, 108

SELLNICK, M.: Oribatei. In Brohmer, Tierwelt Mitteleuropas III, 1928, 42 S.

SHEALS, J. G.: The effects of DDT and BCH on soil Collembola and Acarina. In: KEVAN, E.: Soil-Zoology, 1955, London 241–250

SORAUER, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. IV, 1. T. 1. Lieferung, 1949, Berlin, Paul Parey Verlag

STACH, J.: The Apterygotan Fauna of Poland in Relation to the World-Fauna of this Groop of Insects. 1947–1957. Krakow. Pol. Acad. Sc. 7 Teile

STAMMER, H. J.: Beiträge zur Systematik und Ökologie mitteleuropäischer Acarina. Bd. I, Teil 1: Tyroglyphidae. 1957, Leipzig, Akad. Verl. ges. 384 S.

THOR, S.: Tydeidae, Ereynetidae. Das Tierreich 1933, *60*, 1–57

VITZTHUM, H. v.: Acari. In: Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. III, 1929, 112 S.

WILLMANN, C.: Moosmilben oder Oribatiden (Cryptostigmata). Die Tierwelt Deutschlands, 22. Teil, 1931, Jena, 79–200

Vierjährige Freilandversuche zur Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe *Metatetranychus ulmi* Koch *(Tetranychidae, Acari)*

Von E. W. MÜLLER

Aus der Biologischen Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Zweigstelle Halle (Saale)

In der vorliegenden Arbeit wird über Versuche zur Bekämpfung der Tetranychidenart *Metatetranychus ulmi* Koch auf Apfelbäumen mit den in der Deutschen Demokratischen Republik amtlich anerkannten und der obstbaulichen Praxis zur Verfügung stehenden akariziden Präparaten berichtet. Die nachstehende Aufstellung gibt eine Übersicht über die in den Jahren 1956 bis 1959 zur Anwendung gelangten akariziden Mittel:

I. Selektive Akarizide

1. Benzolsulfonat (p-Chlorphenyl-p-chlorbenzolsulfonat = Chlorphenson = Ovotran)
   a) „Sool" (eine Weiterentwicklung dieses Präparates auf gleicher Wirkstoffbasis ist „Fekama S 59") vom VEB Fettchemie
   b) „BERCEMA-Tetranychan" vom VEB Berlin-Chemie
   c) „Akarex" vom VEB Fahlberg–List
2. Chlorocid (p-Chlorphenyl-p-chlorbenzylsulfid = chlorbenside = chlorparaside)
   a) „Antimil" vom VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld
   b) „Tertexol" (kombiniert mit DDT Lindan) vom VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld

II. Systemische Akarizide und Insektizide

1. Phosphorsäurebenztriazol
   a) „Bi 58" (früher: „Tetrumol") vom VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld
2. Thioglykoldimethylphosphorsäureester
   a) „Tinox" (früher: „Cebetox") vom VEB Farbenfabrik Wolfen

Selektive Akarizide auf der Basis von Benzolsulfonat wirken in erster Linie ovizid, richten sich aber auch gegen die Milbenlarven, dagegen töten sie adulte Tetranychiden nicht ab (TOGASHI und PARKER, 1955; PERKOW, 1956; HOLZ und LANGE, 1957; FRITZSCHE, 1959; FÜRST, 1959). Als Wirkungsdauer wird der Zeitraum von 10 bis 14 Tagen angegeben. Mit Chlorocid konnte VAN DE VRIE (1957) eine ausreichende Wirkung gegen Larven von *M. ulmi* erzielen. FRITZSCHE (1959) erreichte mit diesem Wirkstoff einen befriedigenden Effekt gegenüber Eiern von *Tetranychus urticae* Koch, ausreichend war auch die Abtötungsquote bei Larven, ungenügend jedoch bei Adulti. Die Wirkungsdauer beträgt 10 bis 14 Tage. Bei der Anwendung von Phosphorsäurebenztriazol stellte FRITZSCHE (1959) bei *T. urticae* eine gute Wirkung gegen die postembryonalen Stadien fest, die ovizide Wirkung war jedoch nicht ausreichend. Systemische Insektizide und Akarizide vom Typ „Tinox" zeigen eine gute Initialtoxizität gegenüber beweglichen Milbenstadien, auch eine ovizide Wirkung ist vorhanden (MÜLLER, 1955; FRITZSCHE, 1956; RÜPPOLD, 1958, FRITZSCHE, 1958). Die Wirkungsdauer beträgt 14 bis 30 Tage.

Von Bedeutung für den Erfolg einer Milbenbekämpfung ist neben der Wahl eines geeigneten Mittels die Terminfixierung für die Applikation der Präparate. Die meisten Angaben in der Literatur sagen aus, daß ein frühzeitiger Bekämpfungstermin am günstigsten ist. Bei Apfelbäumen wird der erste Termin der Anwendung von Akariziden um die Blütezeit (kurz vor bis nach der Blüte) liegen (MATHYS, 1954; VANWETSWINKEL und SOENEN, 1954; UNTERSTENHÖFER, 1955; TEW und GAMBRILL, 1956; URCHS, 1956; VAN DE VRIE, 1957; UNTERSTENHÖFER, 1958; MÜLLER, 1959). Selektive Akarizide mit larvizider und ovizider Wirkung können das erste Mal nach dem Ausschlüpfen der Hauptmasse der Larven aus den Wintereiern eingesetzt werden. Fällt dieser Zeitpunkt in die Blüte, so ist bei den als bienenungefährlich erkannten Präparaten eine Applikation während der Blütezeit außerhalb des Bienenfluges möglich. Der erste optimale Bekämpfungstermin kann nach der „Brettchenmethode" (MÜLLER, 1959) ermittelt werden. Die Spritzung muß mindestens einmal wiederholt werden und zwar nach dem Beginn der Ablage von Sommereiern. Zur Vor- und Nachblütezeit kommen auch die systemisch wirkenden Akarizide zur Anwendung; die Spritzungen setzten allerdings das Vorhandensein ausreichender Blattmasse voraus (RÜPPOLD, 1958).

Methode

Zur Durchführung der Versuche wurde in Anlehnung an die Methode von AUSTIN und MASSEE (1947) und UNTERSTENHÖFER (1955) jedes Mittel auf 24 im Block zusammenstehende Apfelbäume gespritzt, die Bäume waren in Reihen 6 mal 4 angeordnet. Um die Nachbarwirkung auszuschalten, erfolgte bei den Kontrollen die Entnahme der Blätter nur von den innen stehenden 8 Bäumen. Die Versuche wurden in den Jahren 1956 bis 1958 in einer Obstplantage mit Apfelniederstämmen in Trebitz (Saalkreis) und im Jahre 1959 in Cattau (Saalkreis) durchgeführt. In Trebitz waren es die Sorten James Grieve, Klarapfel und Albrechtsapfel, die stets in gleicher Zahl und Anordnung in jeder Parzelle vorhanden waren, in Cattau kamen die Sorten James Grieve, Cox'Orangen, Früher Viktoria und Albrechtsapfel vor. Die erste Behandlung erfolgte kurz vor oder nach der Blüte. In jedem Jahre wurden drei Behandlungen vorgenommen, und zwar: 1956: am 14. 5., 5. 6. und 10. 7.; 1957: am 21. 5., 6. 6. und 1. 7.; 1958: am 6. 6., 19. 6. und 8. 7.; 1959: am 13. 5., 27. 5. und 26. 6.. Im Jahre 1959 wurde zur Steigerung des Spinnmilbenbesatzes am 19. 6. noch eine Behandlung aller Versuchsbäume mit einem 50%igen DDT-Spritzmittel (0,4%ig angewendet) vorgenommen; im übrigen blieben die Bäume während der gesamten Versuchsdauer frei von Spritzungen mit Insektiziden oder Fungiziden. Zur Auswertung wurden je Parzelle und Termin 50 Blätter, gleichmäßig verteilt über die Baumkronen

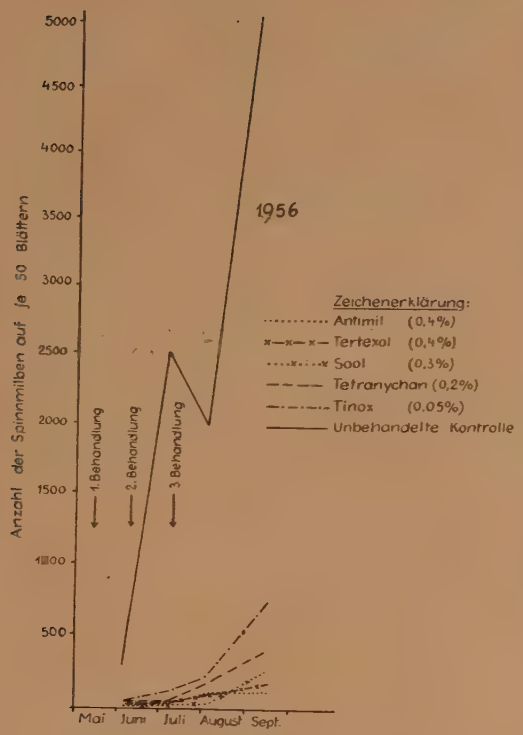


Abb. 1: Ergebnisse von Milbenauszählungen nach Spritzungen mit Akariziden im Jahre 1956

und Sorten, entnommen und der Besatz nach der Abdruckzählung ermittelt (AUSTIN und MASSEE, 1947; UNTERSTENHÖFER, 1955; UNTERSTENHÖFER, 1957; MÜLLER, 1959). 1956 und 1957 waren es je 4 Termine, 1958 insgesamt 7 und 1959 10 verschiedene Termine, zu denen die Auszählungen auf den Besatz der Blätter mit Milben und Sommereiern erfolgten.

Die Abbildungen 1 bis 8 zeigten die Ergebnisse der Auszählungen in den einzelnen Jahren. Das Präparat „Sool", das in 0,3 bis 0,5% iger Konzentration angewendet wurde (amtliche Anerkennung: 0,4 bis 0,5%) erwies sich in den Jahren 1956, 1957 und 1958 als vorzügliches Milbenpräparat. Bis in den August September hinein behielten die Blätter eine gesunde, grüne Färbung. Allerdings befriedigte im Jahre 1959 dieses Mittel nicht so sehr, besonders die Zahl der Sommereier war bei einigen Auszählungsterminen recht hoch. Im August dieses Jahres machte sich dann noch eine stärkere Besiedlung mit Milben bemerkbar, auch Sommereier waren in diesem Zeitraum in recht erheblicher Anzahl festzustellen. Die größere Populationsdichte im Herbst führte dazu, daß es an den Bäumen zu einem stärkeren Besatz mit Wintereiern kam. Der Anstieg der Populationsdichte war aber auch bei allen übrigen in diesem Jahre zur Anwendung gelangten Präparaten zu beobachten, so daß die Ursachen einerseits in die Milbengradation fördernden Bedingungen zu suchen sein dürften (DDT-Behandlung), andererseits aber auch eine durch extreme Hitzeperioden im Sommer 1959 bedingte Minderung der Wirkungsdauer der Akarizide angenommen werden kann. Bei der Anwendung von „Sool" oder „Fekama S 59" an sonnigen Tagen in der Vorblütezeit ist eine geringe Schädigung der Blätter möglich, besonders wenn mit groben Tröpfchen gespritzt oder gesprüht wird, jedoch werden diese phytotoxischen Schäden von gesunden Bäumen bald überwachsen sein.

Mit dem Präparat „Tetranychan" wurden lediglich im Jahre 1956 Versuche durchgeführt. Das in 0,2%iger Konzentration anerkannte Präparat zeichnete sich durch gute Wirkung gegen die Obstbaumspinnmilbe aus, der Bekämpfungserfolg nach dreimaliger Behandlung war bis zum Vegetationsende deutlich sichtbar.

Mit dem Benzolsulfonat-Präparat „Akarex" wurden im Jahre 1957 Spritzversuche in 0,4%iger Konzentration durchgeführt. Die Wirkung war im Vergleich zu „Sool" nicht völlig befriedigend. Ende August machte sich eine stärkere Wiederbesiedlung der behandelten Bäume bemerkbar. Auch die ermittelten Eizahlen waren zu einigen Auszählungsterminen recht hoch.

Die beiden auf Chlorocid aufgebauten Präparate „Antimil" und „Tertexol" wurden im Jahre 1956 in der anerkannten Konzentration von 0,4% eingesetzt. Beide Mittel unterschieden sich voneinander hinsichtlich ihrer Wirksamkeit gegenüber *M. ulmi* nicht wesentlich; der Bekämpfungseffekt war durchaus befriedigend. Der DDT Lindan-Zusatz des Präparates „Tertexol" dient zur gleichzeitigen Abtötung von Insekten mit beißenden und saugenden Mundwerkzeugen, andererseits soll bei der Anwendung gegen die Obstmade der Akarizidanteil den spinnmilbenfördernden Effekt von DDT kompensieren.

Das Phosphorsäurebenztriazol-Präparat „Bi 58" ist ein systemisches Mittel mit einer Wirkung gegen Insekten mit beißenden Mundwerkzeugen, einschließlich der Obstmade und Sägewespen, und gegen saugende Insekten. Die Wirkung in der anerkannten Konzentration von 0,05% gegen Spinnmilben der Art *M. ulmi* ist nach den vorliegenden Ergebnissen aus den Jahren 1958 und 1959 sehr gut, zum Teil besser als von

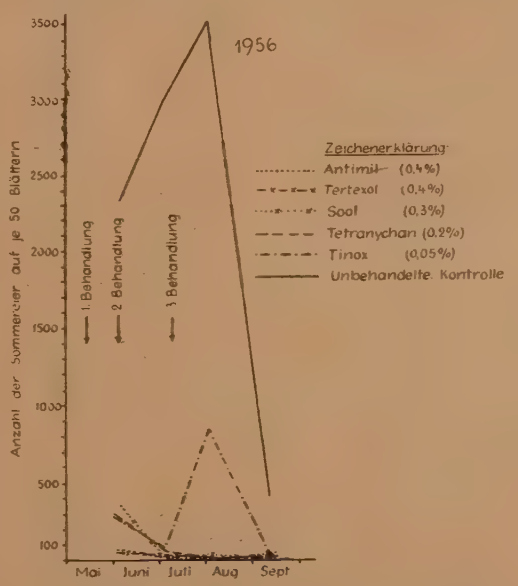


Abb. 2: Ergebnisse der Auszählungen von Sommereiern der Obstbaumspinnmilbe nach Spritzungen mit Akariziden im Jahre 1956

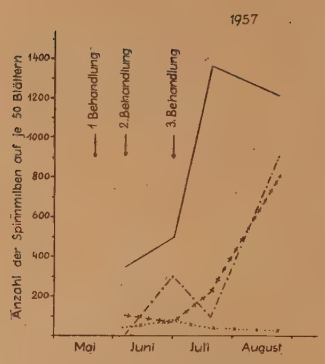


Abb. 3:
Ergebnisse von Milbenauszählungen nach Spritzungen mit Akariziden im Jahre 1957

Zeichenerklärung für Abb. 3 und 4

++++ Akarex (0,4%), - . - . - . - Tinox (0,05%)
×...×.. Sool (0,5%). ——— Unbehandelte Kontrolle

Tinox. Wegen seiner polyvalenten Wirkung wird das Mittel sich in der obstbaulichen Praxis rasch einbürgern.

Das systemische Präparat „Tinox" kam in 0,05%iger Konzentration in allen vier Versuchsjahren zur Anwendung. Das Mittel ist ebenfalls gegen Insekten mit saugenden Mundwerkzeugen und Sägewespen einzusetzen. Die Wirkung gegenüber *M. ulmi* war in einigen Jahren, wie 1956 und 1957, nicht ganz befriedigend beim Vergleich mit den übrigen Präparaten. Dennoch war im allgemeinen der akarizide Effekt ausreichend.

Solange sich im Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik noch nicht gegen die gebräuchlichen Akarizide resistente Milbenstämme in den Vordergrund drängen, werden sich die anerkannten Präparate zur Bekämpfung der Spinnmilben im Obstbau als sehr geeignet bewähren. Dennoch erscheint eine Bereicherung der Wirkstoffpalette wünschenswert, insbesondere sollten Wirkstoffe mit einer langen Wirkungsdauer, wie es etwa Tetrachlordiphenylsulfon besitzt, entwickelt und hergestellt werden. Empfohlen wird weiterhin ein ständiger Wechsel bei der Anwendung der einzelnen Wirkstoffgruppen („Rotation der Akarizide"), um der Herausbildung von Resistenzerscheinungen entgegenzusteuern. In einem Falle konnte im Jahre 1958 nach dreijährigem Gebrauch von „Tinox" in einer Obstplantage im Saalkreis das Überhandnehmen eines gegen dieses Präparat widerstandsfähig gewordenen Milbenstammes nachgewiesen werden.

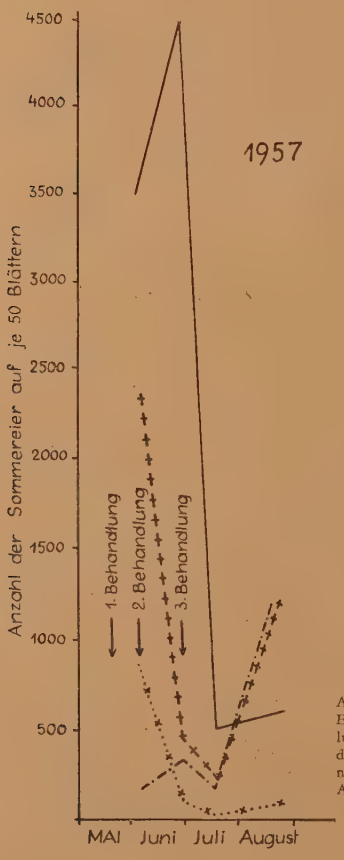
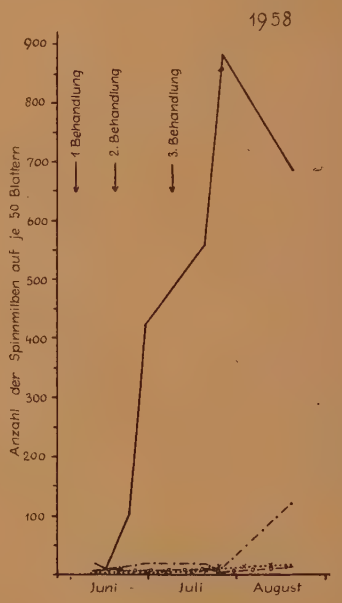


Abb. 4
Ergebnisse der Auszählungen von Sommereiern der Obstbaumspinnmilbe nach Spritzungen mit Akariziden im Jahre 1957

Zeichenerklärung siehe Abb. 3

Abb. 5
Ergebnisse von Milbenauszählungen nach Spritzungen mit Akariziden im Jahre 1958



Zeichenerklärung

. × . . . × . . Sool (0,5%), - . - . - . - Tinox 0,05%)
o-o-o-o-o Bi 58 (0,05%). Unbehandelte Kontrolle

Die anerkannten Akarizide eignen sich in erster Linie für das Spritzverfahren. Für die Anwendung von Akariziden auf der Basis von Benzolsulfonat und Chlorocid im Sprühverfahren bestehen keine Bedenken, die Wirksamkeit kann nach eigenen Versuchsergebnissen bei sorgfältigem Arbeiten durchaus ebenso befriedigend wie beim Spritzen sein. Allerdings wurden durch im Sprühverfahren appliziertes Benzolsulfonat gelegentlich stärkere phytotoxische Schäden am Blattwerk empfindlicher Sorten beobachtet. Auch an Apfelfrüchten konnten geringe Schäden nach dem Versprühen von Benzolsulfonat festgestellt werden. Der Verwendung von „Tinox" oder „Bi 58" im Sprühverfahren dürften ohne den zusätzlichen Gebrauch von speziellen Schutzvorrichtungen für das Gerätepersonal hygienische Bedenken entgegenstehen.

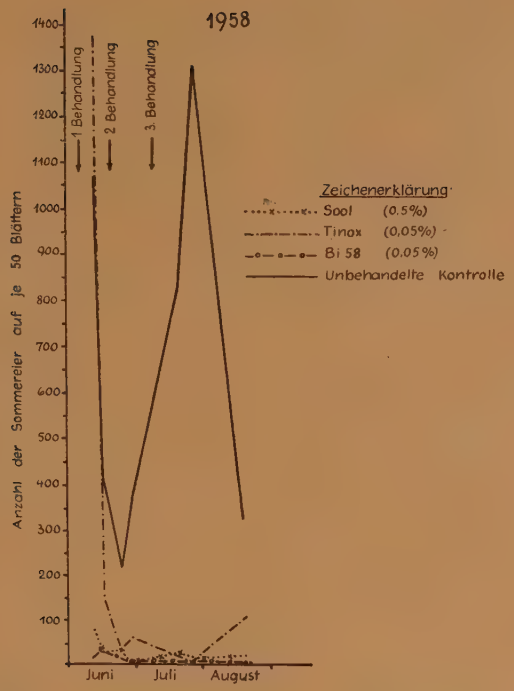


Abb. 6: Ergebnisse der Auszählungen von Sommereiern der Obstbaumspinnmilbe nach Spritzungen mit Akariziden im Jahre 1958

Das Gießen mit systemischen Akariziden und Insektiziden wird für den Obstbau im allgemeinen nicht zu empfehlen sein (RÜPPOLD, 1958), die Arbeitsaufwendigkeit dieses Verfahrens wird es auch kaum jemals praxisreif werden lassen. Nach bisher vorliegenden eigenen Versuchsergebnissen ist das Kaltnebeln mit akariziden Aerosolen („Antimil-Nebelmittel", „Tertexol-Nebelmitteln") nicht so wirkungsvoll wie das Spritzen oder Sprühen mit Präparaten auf gleicher Wirkstoffbasis. Hervorzuheben ist ferner, daß die akariziden Präparate im allgemeinen nicht mit Fungiziden oder Insektiziden kombiniert werden sollten, was besonders hinsichtlich der Forderung des Pflanzenschutzes nach einer „gezielten" Bekämpfung der Praxis gegenüber nicht häufig genug betont werden kann. Mitunter sind solche Mischbrühen in phytotoxischer Hinsicht nicht ganz unbedenklich; so waren in einer Plantage bei der Anwendung einer kombinierten Spritzbrühe (Benzolsulfonat/DDT/Ferbam) zur Nachblütezeit die in der Abbildung 9 dargestellten Schäden an Früchten empfindlicher Sorten entstanden.

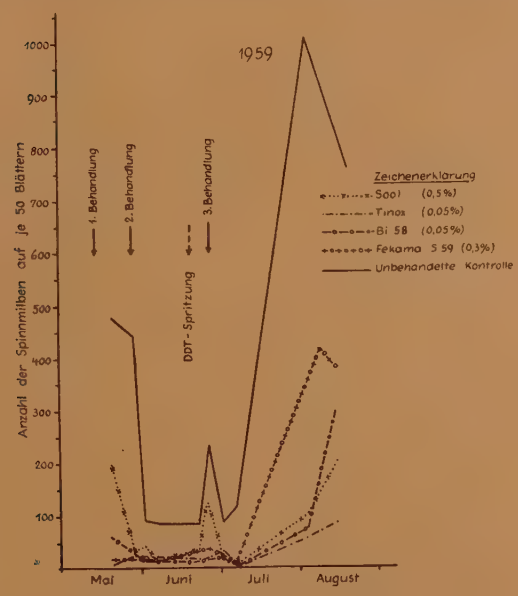
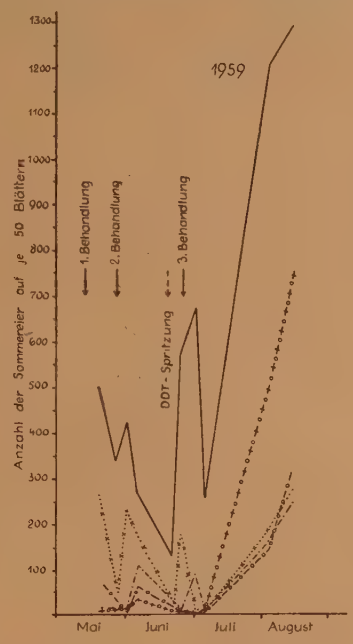


Abb. 7: Ergebnisse von Milbenauszählungen nach Spritzungen mit Akariziden im Jahre 1959

Abb. 8
Ergebnisse der Auszählungen von Sommereiern der Obstbaumspinnmilbe nach Spritzungen mit Akariziden im Jahre 1959



Zeichenerklärung
. X . . . X . . Sool (0,5%), – . – . – . – Tinox 0,05%)
o+o+o+o+o+ Fekama S 59 (0,3%) o–o–o–o–o Bi 58 (0,05%)
———— Unbehandelte Kontrolle

Zusammenfassung

Mit den in der Deutschen Demokratischen Republik anerkannten Akariziden wurden in den Jahren 1956 bis 1959 Freilandversuche zur Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe *Metatetranychus ulmi* Koch durchgeführt. Durch dreimalige Applikation im Spritzverfahren war mit allen verwendeten Präparaten ein ausreichender Bekämpfungseffekt zu erzielen. Es ist empfehlenswert, die erste Spritzung um die Blütezeit von Apfelbäumen vorzunehmen. Ein Wechsel bei der Anwendung der verschiedenen Wirkstoffe ist erwünscht.

Резюме

С апробированными в Германской Демократической Республике акарицидами с 1956 по 1959 гг. в открытом грунте проводились опыты по борьбе с паутинным клещиком *Metatetranychus ulmi* Koch. При трехкратном опрыскивании эффективность всех применяемых препаратов была удовлетворительной. Первое опрыскивание рекомендуется

проводить во время цветения яблонь. При применении желательно менять разные действующие вещества.

Abb. 9: Schäden an Äpfeln durch Anwendung einer kombinierten Spritzbrühe (Benzolsulfonat/DDT/Ferbam)

Summary

In the years 1956 to 1959 open air experiments for the control of the red spider *Metatetranychus ulmi* Koch were carried out with those acaricides recognized by registration in the German Democratic Republic. By means of an application, thrice repeated, in the spraying method a satisfactory effect of control was achieved with all the preparations applied to. It may be recommended to perform the first spraying at the bloom of appletrees. A rotation in the application of the various active ingredients is desirable.

Literaturverzeichnis

AUSTIN, M. D. und A. M. MASSEE: Investigations on the control of the fruit tree spider-mite (Metatetranychus ulmi Koch) during the dormant season. – Journ. Pomol. Horticul. Science 1947, *23*, 227–253

FRITZSCHE, R.: Zur Problematik der Spinnmilbenbekämpfung. – Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (N. F.) 1956, *10*, 230–234

FRITZSCHE, R.: Untersuchungen zur Bekämpfung der Spinnmilben (Tetranychus urticae Koch) an Stangenbohnen und Buschbohnen (Phaseolus vulgaris L.). – Z. angew. Zoologie 1959, *46*, 35–58

FÜRST, H.: Chemie und Pflanzenschutz. 1959, 183 S., Berlin. VEB Verlag Technik

HOLZ, W. und B. LANGE: Fortschritte in der chemischen Schädlingsbekämpfung. – 1957, 192 S., Oldenburg, Ländw. Verlag Weser–Ems.

MATHYS, G.: La protection contre les acariens nuisibles an feuillage des arbres fruitiers. – Fruit belge 1954, *22*, 93–96

MÜLLER, E. W.: Die „Rote Spinne" und ihre Bekämpfung im Obstbau. – Dt. Gartenbau 1955, *2*, 190–191

MÜLLER, E. W.: Das Spinnmilbenproblem im Obstbau. – Dt. Gartenbau 1959, *6*, 25–28

MÜLLER, E. W.: Untersuchungen zur Kontrolle des Massenwechsels von Obstbaumspinnmilben. – Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (N. F.) 1959. *13*, 74–78

PERKOW, W.: Die Insektizide. –1956, 384 S., Heidelberg. Dr. Alfred Hüthig Verlag

RÜPPOLD, H.: Entwicklung und derzeitiger Stand der Spinnmilbenbekämpfung im Obstbau. – Tagungsber. der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, 1958, Nr. 17, 103–111

TEW, R. P. und R. G. GAMBRILL: The fruit tree red spider mite, Metatetranychus ulmi (Koch): a further pilot in the field of two ovicides applied to apples at pink bud. – Ann. Rep. Eeast Maling Res. Sta. 1956. 149–150

TOGASHI, S. und R. L. PARKER: Bekämpfung der Gemeinen Spinnmilbe (Tetranychus bimaculatus) an Buschbohnen (übersetzter Titel). J. econ. Ent. 1955, *48*, 177–179 Ref.: Chem. Zbl. 1956, *127*, 238

UNTERSTENHÖFER, G.: Beitrag zur Technik der Durchführung von Versuchen zur Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe Paratetranychus pilosus. Höfchen-Briefe 1955, *8*, 232–242

UNTERSTENHÖFER, G.: Über Wirkungsbreite, Zeitpunkt und Umfang der Anwendung von Akariziden im Obstbau. – Gesunde Pflanzen 1955, *7*, 102–108

UNTERSTENHÖFER, G.: Die Grundlagen des Pflanzenschutz-Freilandversuches. Höfchen-Briefe 1957, *10*, 169–232

UNTERSTENHÖFER, G.: Die chemische Bekämpfung der Spinnmilben. – Tagungsberichte der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, 1958, Nr. 17, 87–102

URCHS, H.: Spritzversuche mit Metasystox und Ovotoxon gegen Obstbaumspinnmilben (Paratetranychus pilosus Can. und Fanz.). – Mitt. Klosterneuburg 1956, *6*, 74–76

VAN DE VRIE, M.: Die Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe (Metatetranychus ulmi Koch) um die Blütezeit der Apfelbäume. – Vortrag auf dem IV. Internationalen Pflanzenschutzkongreß in Hamburg, 1957

VANWETSWINKEL, G. und SOENEN: La lutte contre l' traigneé rouge. – Fruit belge 1954, *22*, 49–51

Besprechungen aus der Literatur

ZIMMERMANN, W.: **Phylogenie der Pflanzen.** 1959, 777 S., 331 Abb., Leinen, Preis 118,– DM West, Stuttgart, Gustav Fischer Verlag

Die 2. Auflage des Standardwerkes von W. ZIMMERMANN wurde zwar den Fortschritten der wissenschaftlichen Erkenntnisse auf den Gebieten der Paläobotanik, der Genetik und der vergleichenden Wissenschaften entsprechend völlig neu gestaltet, sie ist aber der vom Benutzer geschätzte umfassende, kritische „Überblick über Tatsachen und Probleme der Stammesgeschichte der Pflanzen" geblieben. Nach historischer Einleitung und Schilderung der Aufgaben und Methoden der Phylogenetik werden im ersten Hauptteil der Ablauf der Phylogenie, im zweiten Hauptteil die Florengeschichte ausführlich abgehandelt. Das anschließende, sehr lesenswerte Schlußwort dient nicht nur der Zusammenfassung, sondern vor allem der nochmaligen präzisen Stellungnahme des Autors zu den ausgewerteten Tatsachen und angeschnittenen Problemen. Das 52 Seiten umfassende Literaturverzeichnis (es bringt allein von W. ZIMMERMANN 49 Titel), ein Abschnitt mit wertvollen ergänzenden Anmerkungen, umfassende Autoren- und Sachregister vervollständigen das Werk. Die bewährte Methode des Verfassers, das stammesgeschichtliche Geschehen aus Fossilien, dem Vergleich heutiger Gewächse und Entwicklungsexperimenten unter besonderer Berücksichtigung der gut fundierten Merkmalsphylogenie zu erkennen, gibt auch der neuen Auflage das charakteristische Gepräge. Noch klarer herausgearbeitet und durch anschauliche, schematische Abbildungen erläutert wurde die Bedeutung des hologenetischen Zusammenhanges, des naturwirklichen Entwicklungsvorganges. Ihren Niederschlag findet diese Betrachtungsweise in der Definition der Phylogenie als Abwandlung der Ontogenie im Laufe längerer hologenetischer Entwicklungsvorgänge. Der stete Hinweis, daß primäre Änderungen Abänderungen des Erbgutes sind und daß die Pflanze als offenes, lange wachstumsfähiges System besonders geeignet ist, die Phylogenie als Abwandlung der ontogenetischen Abläufe auf Grund erblicher Änderungen zu veranschaulichen, trägt viel zum besseren Verständnis der grundlegenden Probleme bei. Jeder botanisch interessierte Leser wird dem Verfasser Dank wissen für die vorzügliche, umfassende Darstellung des interessanten, aber schwierigen Gebietes. Er kann dem Buch eine Fülle von Anregungen entnehmen und sich in vielen Fällen aus der Lektüre Voraussetzungen schaffen für die Klärung des eigenen Standpunktes zu biologischen Fragen.

H. SCHMIDT, Kleinmachnow

SWANSON, C. P.: **Cytologie und Cytogenetik** (Übersetzt von Dr. G. ROBBELEN). 1960, 525 S., 221 Abb., Leinen, Preis 96,– DM West, Stuttgart, Gustav Fischer Verlag

Eine genauere Inhaltsangabe dieses fast handbuchartigen Werkes, das einen umfassenden Überblick über die Morphologie, die Physiologie und die Biochemie der Zelle und ihrer Beziehungen zur Vererbung und Evolution gibt, würde den Rahmen einer Besprechung überschreiten. Es hatte in Deutschland bereits in der englischen Ausgabe eine sehr dankbare und anerkennende Aufnahme gefunden, so daß die präzise und sich leicht lesende Übersetzung ins Deutsche besonders begrüßt werden wird, zumal die Übersetzung die Seitenangaben des Originals bringt. Es ist sowohl dem Autor als auch dem Übersetzer gelungen, einem sehr großen Interessentenkreis an den Vorgängen in der Zelle und darüber hinaus an ihrem Gefüge sowie an ihrem Verhalten, die bereits gesichert erarbeiteten Probleme übersichtlich und klar darzustellen, als auch offene Fragen wie die Organisation und den Zustand der erbtragenden Substanz bei Mikroorganismen und Viren zu diskutieren. Es werden außer den reinen Zytologen und Genetikern auch die Zellphysiologen, Embryologen, Systematiker, Mediziner und auch die Pflanzen- und Tierzüchter und nicht zuletzt die Phytopathologen angesprochen. Besondere Hervorhebung verdient die Tatsache, daß auf die Tragweite cytologischer

und cytogenetischer Befunde bei den besonders häufig bearbeiteten Objekten, wie Drosophila und Mais für die angewandten Arbeitsgebiete eingegangen wird. Die Gründe und Probleme der Pollensterilität gehören unter anderem hierzu. Es kam dem Autor, wie er in seiner Schlußbetrachtung sagt, darauf an, die Darstellung so zu gliedern, daß das Sichere vom Unsicheren, die Hypothese von der bewiesenen Beobachtung und die kausale Beziehung von der zusammenhanglosen Tatsache abgegrenzt wurde. Dies dürfte ihm sehr gut gelungen sein. Das Literaturverzeichnis umfaßt 35 Seiten und dürfte alle wesentlichen Arbeiten dieses mit viel Nachbardisziplinen verwandten Gebietes bringen. Eine schnelle Orientierung ermöglichen ferner das Autoren- und das umfangreiche Sachverzeichnis.

H. J. TROLL, Müncheberg

GEILER, H.: Allgemeine Zoologie, Taschenbuch der Zoologie, H. 1. 1960, 440 S., 492 Abb., Leinen, Preis 33,70 DM, Leipzig, VEB Georg Thieme Verlag

Das Buch enthält eine Darstellung der allgemeinen Probleme. Der Stoff ist in 6 großen Kapiteln behandelt – 1. Bau der tierischen Zelle (24 S.), 2. Wachstum, Entwicklung und Reifung tierischer Zellen (34 S.), 3. Embryonalentwicklung (37 S.), 4. Wachstum und Reifung des Tierkörpers in postembryonaler Zeit (18 S.), 5. Bau und Funktion der Organelle, Organe und Organsysteme des Tierkörpers 220 S., 6. Tier und Umwelt (83 S.). Das 5. Kapitel umfaßt folgende Abschnitte: Haut und Hautbildungen, Sinnesorgane, Nervensystem, Fortbewegungsorgane, physiologisch-chemische Voraussetzungen der Stoffwechselvorgänge im Tierkörper, Organe der Aufnahme, Verarbeitung und Ausscheidung fester und flüssiger Stoffe, Fortpflanzungs- (Geschlechts)-organe, Organe des Gasaustausches und Blutumlaufes. Die Tierökologie, die im 6. Kapitel behandelt wird, ist wie folgt, eingeteilt: Allgemeines, aquatische Lebensräume, terrestische Lebensräume, abiotische Umweltfaktoren, biotische Umweltbedingungen und Zusammenwirken der Faktoren, Statik und Dynamik der Tierlebensgemeinschaften (Zoozönosen). Die ausführliche Behandlung dieses Stoffgebietes wird vielen Studierenden sehr willkommen sein. Auf eine zusammenfassende Darstellung der Verhaltensweisen der Tiere hat der Verf. „nach reiflicher Überlegung" verzichtet. Besonders hervorgehoben werden muß die große Anzahl der Bilder, es ist allerdings sehr zu bedauern, daß die Herkunft der Abbildungen nicht angegeben ist. Aus Mangel an entsprechendem Platz konnten auch in das Literaturverzeichnis bzw. Quellenverzeichnis (4 S.) nur Buchtitel aufgenommen werden. Die stammesgeschichtliche Entwicklung der Tiere ist durch einzelne Beispiele im Rahmen der vergleichenden Anatomie und Physiologie erläutert. Eine Zusammenfassung der bisher erarbeiteten Zusammenhänge ist in einer Tafel gegeben, die neben den geologischen Zeitaltern den Stammbaum der Tiere darstellt. Auf einer beigegebenen Karte sind die Faunengebiete des Festlandes eingetragen. Durch die sehr ins Einzelne gehende Gliederung der Kapitel gewinnt das Buch an Übersichtlichkeit, das Finden der Einzelheiten wird sehr erleichtert. Ein 23 Seiten umfassendes Sachverzeichnis dient demselben Zweck. Das 1. Heft des „Taschenbuches der Zoologie" wird seinen Zweck als Arbeitsbuch für die Studierenden der verschiedenen Fachrichtungen voll erfüllen können.

J. NOLL, Kleinmachnow

VICKERY, B. C.: Classification and indexing in science. 2. Aufl., 1959, 235 S., Leinen, Preis 30 s, London, Butterworths Scientific Publications

Theoretisch gilt jede wissenschaftliche Veröffentlichung als bekannt, gleichgültig in welcher Form, welcher Sprache und an welch abgelegener Stelle sie auch geschah. Praktisch ist es heute nur noch in eng umgrenzten Spezialgebieten unter großem Aufwand an Zeit und Mühe möglich, eine Übersicht über die Literatur zu behalten. Der immer stärker anschwellende Strom wissenschaftlicher Veröffentlichungen erfordert immer bessere Maßnahmen der Dokumentation. Die dabei auftretenden Probleme werden in diesem Buch gründlich und tiefschürfend behandelt. In 6 Kapiteln wird dargestellt, wie das zu dokumentierende Material geordnet werden kann und welche Möglichkeiten diese Systeme bieten, aus dem geordneten Material die Dokumentation über bestimmte Fragen herauszuziehen. Im Anhang wird ein geschichtlicher Überblick über die Klassifizierung der Wissenschaften gegeben und Beispiele moderner Klassifizierungen. Namen- und Sachverzeichnis beschließen das gut ausgestattete Buch. Für den Bibliothekar und den in der wissenschaftlichen Dokumentation Tätigen dürfte dieses Buch von großer Wichtigkeit sein, aber auch jeder andere dokumentierende Wissenschaftler — und welcher Wissenschaftler wäre das nicht? — wird es mit Gewinn studieren.

H. WOLFFGANG, Aschersleben

–: Proceedings of the International Symposium on Microchemistry. Held at Birmingham University 1958. 1959, 538 S., 237 Abb. und graf. Darst., Kaliko, Preis 100,– s, London, Pergamon Press

Dieser Tagungsbericht gibt einen ausgezeichneten Überblick über den Stand der mikrochemischen Arbeitsmethoden. Man vermißt kaum eine Arbeitsrichtung. In 16 Abschnitten mit bis zu 11 meist kurzen Beiträgen werden alle wichtigen Gebiete abgehandelt. Zahlreiche Fotos (einige davon sehr flau) und klare Zeichnungen erläutern den Text, die ziemlich ausführlich dargestellten Diskussionen runden die Vorträge ab. Wer von der Kürze des einen oder anderen Vortrages enttäuscht sein sollte, wird durch reichlich zitierte Literatur entschädigt. Besonders interessant für den biologisch Arbeitenden sind die Beiträge über die Bestimmung physikalischer Konstanten, biochemische Methoden, Chromatographie u. ä., Polarographie, Spektophotometrie und über Geräte.

Bis auf einige Mängel bei den Fotos ist das Buch sehr gut ausgestattet. Ein Autorenregister ist vorhanden, ein Sachregister fehlt leider.

Das Buch kann allen Biologen, Biochemikern und Physiologen, die an mikrochemischen Verfahren interessiert sind, sehr empfohlen werden.

H. WOLFFGANG, Aschersleben

JENKINS, B. C. (Ed.): Proceedings of the First International Wheat Genetics Symposium, held at the University of Manitoba, Winnipeg, August 11–15, 1958. 1959, 268 S., 39 Abb., brosch., Preis 5,00 $, Winnipeg, The University of Manitoba, erhältlich bei Prof. Dr. B. C. JENKINS, University of Manitoba, Winnipeg, Canada

Etwa eine Woche vor dem X. Internationalen Kongreß für Genetik in Montreal fand ebenfalls in Kanada das Erste Internationale Symposium für Weizengenetik vom 11. – 15. August 1958 in Winnipeg statt – eine erfreuliche und wohl auch notwendige neue Einrichtung. Weitere derartige Symposien sollen in ähnlicher zeitlicher und geographischer Verbindung mit den genetischen Kongressen, d. h. etwa alle fünf Jahre, stattfinden. Es ist etwas betrüblich, daß sich unter den etwa 150 Teilnehmern der ersten Veranstaltung nur ein einziger deutscher Vertreter befand (H. GAUL, Köln-Vogelsang); hoffentlich können beim zweiten Symposium 1963 in Europa mehr Deutsche teilnehmen.

Das Erscheinen des vorliegenden Tagungsberichtes ist sehr zu begrüßen; er enthält nicht nur die Vorträge, sondern auch die außerordentlich fruchtbaren Diskussionen, die Beschlüsse usw. Die Lektüre des Berichts dürfte auch für Phytopathologen von Wert sein, soweit sie sich für Probleme der Resistenz und Resistenzzüchtung bei Getreide interessieren. In fast allen Vorträgen der ersten Sitzung unter dem Thema „Genetik und Pflanzenzüchtung" stehen Resistenzfragen mehr oder minder im Mittelpunkt. Besonders hervorzuheben ist der Beitrag von N. E. BORLAUG (Mexiko) über „The use of multilineal or composite varieties to control airborne epidemic diseases of self-pollinated crop plants". Er berichtet von dem seit einigen Jahren in Mexiko und Südamerika in Entwicklung befindlichen Programm, mit sog. „Multilinien-Sorten" die Rostepidemien, die in Amerika und anderen außereuropäischen Kontinenten häufig schwere Schäden verursachen, wirkungsvoller einzudämmen als es bisher in dem endlosen Wettlauf der Resistenzzüchtung mit der Veränderung der Rassenspektren der Roste möglich war. Die Grundidee dieses vielversprechenden neuen Verfahrens besteht darin, mit Hilfe der Rückkreuzungsmethode phänotypisch sehr ähnliche Linien aufzubauen, die sich aber genetisch in ihrer Rostresistenz unterscheiden; etwa 12 – 16 solcher Linien sollen dann durch mechanische Mischung zu einer „Multilinien-Sorte" oder „zusammengesetzten synthetischen Sorte" vereint werden. In den Beiträgen von D. R. KNOTT (Kanada) über die Vererbung der Schwarzrostresistenz beim Weizen, A. R. DA SILVA (Brasilien) über die gegenseitige Ergänzung von Weizenzüchtung und Rostrassen-Identifizierung sowie von F. N. BRIGGS (USA), H. C. THORPE (Kenya), R. DE VILMORIN (Frankreich) und in den sehr bereichernden Diskussionsbemerkungen E. C. STAKMANs (USA) klingen viele Resistenzfragen an.

Für die Sitzung unter dem Thema „Mutationen" lieferten Beiträge: R. S. CALDECOTT (USA), J. MAC KEY (Schweden) und S. MATSUMURA (Japan). Über den Aufbau und die Erhaltung genetischer und systematischer Sortimente sprachen in der dritten Sitzung: J. B. HARRINGTON (FAO Rom), A. T. PUGSLEY (Australien) sowie L. P. REITZ (USA). Für die letzte Sitzung über Polyploidie und Aneuploidie wurden Beiträge geliefert von: R. RILEY und G. D. H. BELL (England), E. SANCHEZ-MONGE (Spanien), H. GAUL (Westdeutschland), M. M. JAKUBZINER (UdSSR), E. R. SEARS (USA), J. UNRAU (Kanada) sowie L. H. SHEBESKI (Kanada). Außerhalb der Leitthemen sprach H. KIHARA (Japan) über die japanische Hindukusch-Expedition 1955.

F. SCHOLZ, Gatersleben

–: Rapports présentés au XXXIIe Congrès Français de médecine. Lausanne 1959. Les isotopes radioactifs. 1959, 116 S., 29 Abb., 30 Tab., brosch., Preis 14 nFr., Paris, Masson u. Cie Editeurs

Die radioaktiven Isotope haben wie auf vielen anderen Gebieten auch in der Medizin immer mehr an Bedeutung gewonnen. So ist es nur selbstverständlich, daß einer von den drei Themenkreisen des 32. französischen Medizinkongresses 1959 in Lausanne der Anwendung radioaktiver Isotope in der Medizin bestimmt war. Diese Vorträge sind jetzt in einem Band gesammelt erschienen. ROCHE und MICHEL behandeln die künstlichen Radioisotope in der Medizin und die biologische Anwendung von radioaktivem Jod, wobei besonders die Natur der Schilddrüsenhormone, ihre biologische Aktivität, ihre Biosynthese, ihr Stoffwechsel und das Blutjod erwähnt werden. MILHAUD, LOIZEAU und NAGANT DEUXCHAISNES berichten über Untersuchungen des normalen und pathologischen Elektrolytstoffwechsels beim Menschen mit Hilfe von Radioisotopen, vorwiegend über Calcium, Kalium, Natrium, Magnesium, Chlor sowie Brom und Phosphor. Andere Referate behandeln die Histoautoradiographie und den zellulären Stoffwechsel von Nukleinsäuren bei der Mitose (CHEVREMONT, BRACHET und FIRKET), die Erforschung der Gallenwege mit jodmarkierten Farbstoffen (CHEVALLIER), Anwendung von Radioisotopen für hämatologische Forschungen besonders bei gewissen Anämien (HEMMELER) und den Strahlenschutz sowie die Behandlung von Strahlenwirkungen (LOISELLE). Den Abschluß bildet ein Bericht über einen radiomarkierten Proteinkomplex zur Untersuchung der phagocytären Funktion des reticulo-endothelialen Systems und des Leberblut-

flusses bei normalen und cirrothischen Patienten (HALPERN, BIOZZI, DELALOYE, PEQUINOT, STIFFEL und MOUTON). Die Arbeiten, die vorwiegend von bekannten Fachleuten stammen, geben ein eindrucksvolles Bild vom heutigen Stand der Anwendung radioaktiver Isotope in der Medizin. Außer bei dem ersten Bericht sind stets sorgfältig zusammengestellte Literaturzitate angefügt. So wird dieser Band nicht nur den Medizinern sondern auch den Interessierten anderer Wissenszweige eine anregende Zusammenstellung moderner medizinischer Forschungsmethoden sein. H. R. SCHÜTTE, Halle/S.

FRÖHLICH, G.: **Gallmücken – Schädlinge unserer Kulturpflanzen.** Die Neue Brehm-Bücherei Nr. 253. 1960, 80 S., 44 Abb., brosch., Preis 4,50 DM, Wittenberg Lutherstadt, A. Ziemsen Verlag

In der Einleitung bringt der Verf. einige Angaben über die Geschichte der Erforschung der Gallmücken. Das erste Kapitel berichtet über die Morphologie und Systematik der Familie. Dargestellt werden Imagines, Eier, Larven, Puparien und Puppen verschiedener Arten. Daran schließt sich eine systematische Übersicht über die Familie der Gallmücken, die einzelnen Arten sind jeweils eingeordnet. Im zweiten Kapitel gibt Verf. einen Überblick über Lebensweise und Entwicklung. Im dritten Kapitel werden die Gallen und Gallenbildung behandelt. Das vierte Kapitel bringt einiges über Feinde und Parasiten der Gallmücken. Das fünfte Kapitel als das umfassendste (20 S.) enthält Angaben über Gallmücken als Schädlinge der Kulturpflanzen mit folgender Einteilung: 1. Schädlinge an Getreide- und Gräserarten, 2. Schädlinge an kreuzblütigen Kulturpflanzen, 3. Schädlinge an Leguminosen, 4. Zierpflanzenschädlinge, 5. Schädlinge des Obstbaues und der Forstpflanzen. Im sechsten Kapitel: Massenflug und seine Prognose wird der Einfluß der Umweltbedingungen auf die Massenvermehrung besprochen wie auch die Methoden, die es uns gestatten, eine Aussage zu machen über die zu erwartende Populationsdichte und über die Zeit des Auftretens der Mücken. Die beiden letzteren Abschnitte enthalten Angaben über die Bekämpfung (VII) und Zucht und Konservierung der Gallmücken (VIII). Ein Literaturverzeichnis unterrichtet den Leser über die vorliegenden Spezialarbeiten und allgemeinen Schriften. J. NOLL, Kleinmachnow

HUGHES, T. E.: **Mites, or the acari.** 1959, 225 S., 52 Tafeln, Leinen, Preis 42,00 s, London, University of London – The Athlone Press

Sowohl in der Veterinär-Parasitologie als auch im Pflanzenschutz hat die Akarologie im Laufe der vergangenen zwei Jahrzehnte ständig an Bedeutung gewonnen. Infolge des Formenreichtums und der zum Teil geringfügigen Unterschiede zwischen bestimmten Gattungen und Arten ist die Orientierung innerhalb der Ordnung der Acari sehr erschwert. Es ist daher außerordentlich zu begrüßen, daß der Verfasser in dem vorliegenden Werk einen allgemeinen Überblick über diese Arthropodengruppe vorlegt. An besonders charakteristischen Arten wird die Morphologie und die Lebensweise erläutert. Die Einteilung des Werkes erfolgt nicht nach dem System, sondern nach der Lebensweise der Milben. Hierbei wurden die freilebenden Milben, die Ektoparasiten und mit anderen Tieren assoziierten Milben, die Endoparasiten, die pflanzenparasitischen Milben und die als Vektoren fungierenden Milben unterschieden. Jeder Abschnitt enthält am Ende die wichtigsten Literaturhinweise. In weiteren Kapiteln finden sich vergleichende Beschreibungen der Morphologie und der Anatomie der einzelnen Milbengruppen. Sie werden durch zahlreiche gute Zeichnungen ergänzt. In vielen Fällen kann an Hand des Text- und Abbildungsmaterials eine Gattungs- bzw. Artbestimmung vorgenommen werden. Das Werk gibt eine ausgezeichnete Einführung in die Akrologie und wird darüber hinaus allen auf diesem Gebiete Arbeitenden ein wertvoller Helfer sein. R. FRITZSCHE, Aschersleben

KURTH, H.: **Chemische Unkrautbekämpfung.** 1960, IX und 229 S., 71 Abb., geb., Preis 22,– DM, Jena, VEB Gustav Fischer Verlag

Die Ausweitung der chemischen Unkrautbekämpfung auf die verschiedensten landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen, auch auf den Forst und auf Gebiete der Wasserwirtschaft als Folge des Mangels an Arbeitskräften sowie der Spezialisierung und Mechanisierung der landwirtschaftlichen, gärtnerischen und forstlichen Kulturarbeiten hat dieses Spezialgebiet des Pflanzenschutzes und des Pflanzenbaues zu einer schwer übersehbaren Fülle wissenschaftlicher Erkenntnisse, hinsichtlich Termin und Dosierung komplizierter Anwendungsvorschriften und dabei auch vielseitiger praktischer Erfahrungen geführt. Eine zusammenfassende kritische Darstellung des gegenwärtigen Standes der Herbizidforschung und Herbizidanwendung in deutscher Sprache unter Auswertung der Weltliteratur ist umso begrüßenswerter, als jetzt auch bei uns dieses Arbeitsgebiet in dem Vordergrund des Interesses gerückt ist. Wir haben den Verfasser für seine gediegene, inhaltsreiche Arbeit und dem Verlag für die Herausgabe in so guter Aufmachung zu danken.

Nach einem kurzen Überblick über die wirtschaftliche Bedeutung der Unkräuter und ihre Bekämpfung werden Biologie und Ökologie der Unkräuter, ihre Schadwirkungen und Grundsätzliches zu ihrer Bekämpfung behandelt. Es folgt ein Abschnitt über die selektive Wirkungsweise der Herbizide auf die Unkrautarten und ihre zu beachtenden Nebenwirkungen auf die Umwelt. Den Hauptteil des Buches macht die Darstellung der Chemie, der Wirkungsweise und jeweiligen Anwendung der herbiziden Wirkstoffe sowie der Einsatzmöglichkeiten bei den einzelnen Kulturpflanzenarten und gegen die einzelnen Unkrautarten aus. Ein von BERGER und DÜNNEBEIL besorgter Abschnitt des Buches behandelt die Bekämpfungstechnik und die zur Unkrautbekämpfung geeigneten Bekämpfungsgeräte. Ein Anhang des Buches bringt u. a. übersichtliche Tabellen über Gebrauchsnamen (common names) und Strukturformeln der Herbizide, über ihre Anwendungsmöglichkeiten und über die Reaktion der Unkräuter auf die Wirkstoffe. Ein sehr umfangreiches Literaturverzeichnis und ein Sachverzeichnis beschließen das für Forschung und Praxis gleich wertvolle Werk.

M. SCHMIDT, Kleinmachnow

HACKBARTH, J. und H. J. TROLL: **Anbau und Verwertung von Süßlupinen.** 1. Aufl., 1960, 116 S., 19 Abb., 36 Tab., brosch., Preis 6,60 DM West, brosch., Frankfurt a. M., DLG-Verlag

Aus der Feder zweier Autoren, die sich bei der Züchtung der Süßlupine und ihrer Einführung in die praktische Landwirtschaft verdient gemacht haben, liegt eine umfassende Schrift über die Süßlupinen vor. Der unbestreitbare Siegeszug, den die Süßlupinen in der Landwirtschaft vieler Länder der Welt angetreten haben, findet in diesem Büchlein seine Würdigung, gleiches gilt für die angewandten Züchtungsmethoden und -ziele. Der Hauptteil des Heftes behandelt die Technik des Anbaus der drei Lupinenarten, einschließlich der Ansprüche an Boden, Klima und Düngung sowie der Erntemethoden. Ihrer Bedeutung entsprechend wird die gelbe Süßlupine besonders eingehend abgehandelt. Auf den großen Wert der schmalblättrigen Lupine und der großkörnigen Weißlupine für bestimmte Anbaulagen und -zwecke ist hingewiesen und ihre Besonderheiten werden besprochen. Neben dem Anbautechnischen werden die Probleme der Saatguterzeugung, des Gemenge-, Haupt- und Zwischenfruchtanbaus sowie der Gründüngung dargelegt. Auch die auftretenden Krankheiten und Schädlinge werden erörtert und die Maßnahmen zur weitgehenden Verhinderung von Schadfällen sind dargestellt. Kurz wird auf eine mögliche chemische Unkrautbekämpfung eingegangen. Es wäre allerdings zu empfehlen, in einer künftigen Auflage statt der Mittel nur die Wirkstoffgruppen anzuführen und zwar nur solche, die in den amtlichen Pflanzenschutzmittelverzeichnissen geführt werden. Das Büchlein wird abgeschlossen mit ausführlichen Hinweisen zur Verwertung des Erntegutes, betriebswirtschaftlichen Erörterungen und umfangreichen Nährstofftabellen. Ein stark gegliedertes Inhaltsverzeichnis ermöglicht schnelle Orientierung auf interessierende Fragen. Der Schrift ist eine weite Verbreitung zu wünschen, insbesondere gehört sie in die Hand eines jeden, der sich mit Lupinenanbau beschäftigt oder beschäftigen will und in die Hände der Saatenanerkenner. K. ZSCHAU, Kleinmachnow

DENYS, P.: **La dissociation électrolytique de l'eau extracellulaire. Perturbations et traitement.** 1959, 130 S., 21 Abb., 3 Tab., brosch., Preis 1 375 fr., Paris, Masson et Cie, Editeurs

Das von klinisch-pädiatrischer Seite verfaßte Buch wendet sich in erster Linie an Medizinstudierende im Fach der Kinderheilkunde, um ihnen bessere Möglichkeiten für das Verständnis des Säurebasenhaushaltes und seiner Störungen zu vermitteln. Deshalb werden auch die physikalisch-chemischen Grundlagen der Dissoziation des Wassers, des P_H-Wertes, der Puffersubstanzen und der Pufferung in leicht verständlicher Form behandelt, bevor auf die physiologischen Fragen der Isohydrie, der intra- und extrazellulären Ionenverteilung und ihrer Erhaltung unter Schilderung der Mitwirkung von Niere und Lunge (Atmung) bei diesen Vorgängen eingegangen wird. An Hand von einschlägigen Krankengeschichten wird dann die Pathogenese der Störungen des Säurebasenhaushaltes und ihre Behandlung besprochen. Die Literatur ist unter Anführung auch der Titel der Arbeiten ausführlich angegeben. Das Buch besitzt einiges Interesse vor allem aus bestimmtem klinisch-medizinischen Aspekt.

H. HANSON, Halle/S.

Berichtigung: In der Besprechung des Werkes von HANNA, L. W.: **Hanna's Handbook of agricultural chemicals.** (1960, Heft 12, S. 260) muß es in der 14. Zeile heißen: „. . . Centiliter (0,01 l) und Deziliter (0,1 l) . . ."

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. – Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin N 4, Reinhardtstr. 14. Fernsprecher: 42 56 61; Postscheckkonto: 200 75. – Schriftleitung: Prof. Dr. A. Hey, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Stahnsdorfer Damm 81. – Erscheint monatl. einmal. – Bezugspreis: Einzelheft 2,– DM, Vierteljahresabonnement 6,– DM einschließlich Zustellgeb. – In Postzeitungsliste eingetragen. – Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. Auslieferungs- und Bezugsbedingungen für das Bundesgebiet und für Westberlin: Bezugspreis für die Ausgabe A: Vierteljahresabonnement 6,– DM (einschl. Zeitungsgebühren, zuzüglich Zustellgebühren). Bestellungen nimmt jede Postanstalt entgegen. Buchhändler bestellen die Ausgabe B bei „Kawe"-Kommissionsbuchhandlung, Berlin-Charlottenburg 2. Anfragen an die Redaktion bitten wir direkt an den Verlag zu richten. – Alleinige Anzeigen-Annahme DEWAG-Werbung, Berlin C 2, Rosenthaler Str. 28/31, Telefon: 425591, und alle DEWAG-Filialen in den Bezirksstädten der DDR – Postscheckkonto Berlin: 1456. Zur Zeit ist Anzeigenpreisliste Nr. 4 gültig. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 5076. – Druck IV/1–18 Salzland-Druckerei Staßfurt. –
Nachdruck, Vervielfältigungen, Verbreitungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugsweise mit Quellenangabe – bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.

Delicia
Fribal
STAUB U. EMULSION
Flächenbegiftung

gegen Feld- u. Erdmäuse

ERNST FREYBERG, CHEMISCHE FABRIK DELITIA IN DELITZSCH

Noch lieferbar:

Helmut Vogt

Registerband zum Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst (1947—1956)

176 Seiten, DIN A 4, Leinen 31,– DM

Ein wichtiges Arbeitsmittel für alle im Pflanzenschutz wissenschaftlich und praktisch Tätigen.

Es gibt in systematischer und alphabetischer Zusammenstellung Nachweis aller in den Jahren 1947–1956 im „Nachrichtenblatt" erschienenen Referate, Artikel und Berichte unter der Reihenfolge:

1. Autorenregister (Aufsätze und Mitteilungen)
2. Literaturbesprechungen
3. Gesamtes Sachregister
4. Tagungen, Lehrgänge, Reisen
5. Pflanzenschutzmittel und -geräte
6. Personalnachrichten
7. Gesetze und Verordnungen

Bestellen Sie bei Ihrem Buchhändler oder beim Fachbuchversand im Buchhaus Leipzig C 1, Postfach 287

VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin N 4

Rechtzeitige Schädlingsbekämpfung hilft die Erträge steigern

DRATEX
Einpuderungsmittel für Getreidesaatgut gegen Drahtwürmer und andere Bodenschädlinge

DUPLEXAN
Stäubemittel gegen Kartoffelkäfer und andere Insekten im Feld, Garten und Forst

DUPLEXAN-SPRITZPULVER 50
Spritzpulver-Konzentrat gegen Kartoffelkäfer und andere beißende Insekten im Obst-, Garten- und Ackerbau und zur Saatgutinkrustierung

DUPLINON
Spätwinterspritzmittel für Obstbäume und Beerensträucher gegen die Überwinterungsformen vieler Insekten

HEXITAN-SPRITZPULVER 50
Spritzpulver-Konzentrat gegen beißende und saugende Insekten im Forst-, Acker-, Obst- und Gartenbau sowie zur Saatgutinkrustierung

RING-DETEXOL
Giftring-Spritzmittel gegen beißende Schadinsekten sowie zur Bekämpfung der Engerlinge

TERTIOL
Spätwinterspritzmittel für Obstbäume und Beerensträucher gegen Insekten und Wintereier der Spinnmilben

Bitte Prospekte und Beratungsdienst anfordern!

VEB ELEKTROCHEMISCHES KOMBINAT BITTERFELD

MALIPUR

Wirkstoff: Captan (50)

Zur Bekämpfung organischer Pilzkrankheiten im Obst- und Weinbau sowie in Gemüse- und Zierpflanzenkulturen.
Bienenungefährlich
Besonders geeignet als Spritz- und Sprühmittel gegen Obstschorf, Peronospora an Weinreben, Kräuselkrankheit der Kirsche und Pflaume, Grauschimmel der Erdbeere, Blattfleckenkrankheit an Beerenobst, Gemüse und Zierpflanzen.
In Pulverform als Spezialbeizmittel gegen Auflaufkrankheiten besonders von Leguminosen-, Gemüse- und Zierpflanzensämereien.

Großbezug durch die Staatl. Kreiskontore, Kleinverkauf durch BHG, Drogerien u. andere Fachgeschäfte.

VEB FAHLBERG-LIST MAGDEBURG
CHEMISCHE UND PHARMAZEUTISCHE FABRIKEN